ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ

Π.Μ.Σ. «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ»
ΡΟΗ Γ: ΑΝΑΛΥΣΗ, ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΜΕ ΘΕΜΑ:

«ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΩΝ ΚΑΙ ΠΕΖΟΔΡΟΜΩΝ ΣΕ ΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΣ ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΜΠΑΚΡΑΤΣΑΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ

Εκτιμώντας την ποδηλασία και την πεζοπορία για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη του έργου: Ένας οδηγός

ΕΘΝΙΚΟΣ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΩΝ Ερευνητικό πρόγραμμα

Μία συστηματική, καλά σχεδιασμένη έρευνα παρέχει την πιο αποτελεσματική προσέγγιση για την επίλυση των πολλών προβλημάτων που αντιμετωπίζουν οι διαχειριστές αυτοκινητοδρόμων και οι μηχανικοί. Συχνά τα προβλήματα οδικής κυκλοφορίας είναι τοπικού ενδιαφέροντος και μπορούν καλύτερα να μελετηθούν από τις υπηρεσίες αυτοκινητοδρόμων, ατομικά ή σε συνεργασία με κρατικά πανεπιστήμια και άλλους. Ωστόσο η επιτάχυνση του ρυθμού αύξησης των οδικών μεταφορών, αναπτύσσει όλο και περισσότερο σύνθετα προβλήματα του ευρέως ενδιαφέροντος για τις αρχές των αυτοκινητοδρόμων. Αυτά τα προβλήματα είναι καλύτερο να μελετηθούν μέσα από ένα συντονισμένο πρόγραμμα της συνεργατικής έρευνας.

Σε αναγνώριση αυτών των αναγκών, οι διαχειριστές αυτοκινητοδρόμων της Αμερικανικής Ένωσης των κρατικών εθνικών οδών και μεταφορών, ξεκίνησαν το 1962 ένα αντικειμενικό ερευνητικό πρόγραμμα χρησιμοποιώντας τις σύγχρονες ερευνητικές τεχνικές. Το πρόγραμμα αυτό υποστηρίζεται σε συνεχή βάση με πόρους από τις συμμετέχουσες πολιτείες μέλη της Ένωσης και λαμβάνει την πλήρη συνεργασία και υποστήριξη της Ομοσπονδιακής Διοίκησης Αυτοκινητοδρόμων, του Υπουργείου Μεταφορών των Ηνωμένων Πολιτειών.

Ζητήθηκε από την Ένωση, να διαχειριστεί το ερευνητικό πρόγραμμα το Διοικητικό Συμβούλιο Έρευνας μεταφορών των Εθνικών Ακαδημιών, λόγω της αναγνωρισμένης αντικειμενικότητας και της κατανόησης των σύγχρονων ερευνητικών πρακτικών του Διοικητικού Συμβουλίου. Το Διοικητικό Συμβούλιο είναι μοναδικά κατάλληλο για το σκοπό αυτό, καθώς διατηρεί μία εκτεταμένη διάρθρωση επιτροπών από τις οποίες μπορούν να συνταχθούν αρχές για κάθε συγκοινωνιακό αντικείμενο. Διαθέτει λεωφόρους επικοινωνίας και συνεργασίας με τις ομοσπονδιακές, πολιτειακές και τοπικές κυβερνητικές υπηρεσίες, πανεπιστήμια, και βιομηχανία. Η σχέση του με το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας είναι μία διασφάλιση αντικειμενικότητας, διατηρεί ερευνητικό προσωπικό πλήρους απασχόλησης, ειδικών σε θέματα μεταφορών αυτοκινητοδρόμων, ώστε να φέρει τα ευρήματα της έρευνας απευθείας σε εκείνους που είναι σε θέση να τα χρησιμοποιήσουν.

Το πρόγραμμα αναπτύσσεται με βάση τις ερευνητικές ανάγκες που προσδιορίστηκαν από τους επικεφαλής διαχειριστές των τμημάτων αυτοκινητοδρόμων και μεταφοράς και από τις επιτροπές του AASHTO. Κάθε χρόνο συγκεκριμένοι τομείς της έρευνας που πρέπει να συμπεριληφθούν στο πρόγραμμα, προτείνονται στο Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας και το Διοικητικό Συμβούλιο από τους εργαζόμενους στην αμερικανική ένωση των κρατικών εθνικών οδών και μεταφορών. Τα ερευνητικά έργα που πληρούν τις προϋποθέσεις αυτές ορίζονται από το Διοικητικό Συμβούλιο, και οι ερευνητικοί φορείς που έχουν τα προσόντα επιλέγονται από εκείνους που έχουν υποβάλει προτάσεις. Η διοίκηση και η εποπτεία των συμβάσεων έρευνας είναι αρμοδιότητες του Εθνικού Συμβουλίου Έρευνας και του Συμβούλιου Έρευνας Μεταφορών.

Οι ανάγκες για έρευνα των αυτοκινητόδρομων είναι μεγάλες, και το Εθνικό Συνεργατικό Ερευνητικό Πρόγραμμα Αυτοκινητοδρόμων, μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην επίλυση των προβλημάτων μεταφορών, που απασχολούν πολλές υπεύθυνες ομάδες. Το πρόγραμμα όμως

έχει ως στόχο να συμπληρώσει και όχι να υποκαταστήσει ή να επικαλύψει άλλα ερευνητικά προγράμματα αυτοκινητόδρομων.

NCHRP ΕΚΘΕΣΗ 770

Έργο 08-78

ISSN 0077-5614

ISBN 978-0-309-28403-5

Βιβλιοθήκη του Κογκρέσου Αριθμός Ελέγχου 2014939893

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Το έργο που αποτελεί το αντικείμενο αυτής της έκθεσης, ήταν ένα τμήμα του Ερευνητικού Προγράμματος του Εθνικού Συνεταιρισμού Αυτοκινητοδρόμων, που πραγματοποιήθηκε από το Συμβούλιο Έρευνας Μεταφορών με την έγκριση του διοικητικού συμβουλίου του Εθνικού Συμβουλίου Έρευνας.

Τα μέλη της ομάδας τεχνικών που επιλέγονται για την παρακολούθηση αυτού του σχεδίου και την επανεξέταση της εν λόγω έκθεσης, είχαν επιλεγεί για τις ιδιαίτερες ικανότητες τους, έτσι ώστε να υπάρχει η κατάλληλη ισορροπία. Η έκθεση επανεξετάστηκε από την ομάδα τεχνικών και έγινε δεκτή για δημοσίευση σύμφωνα με τις διαδικασίες που έχουν θεσπιστεί και επιβλέπονται από το Συμβούλιο Έρευνας Μεταφορών και εγκρίθηκαν από το διοικητικό συμβούλιο του Εθνικού Συμβουλίου Έρευνας.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που εκφράζονται ή υπονοούνται στην παρούσα έκθεση, είναι αυτές των ερευνητών που πραγματοποίησαν την έρευνα και δεν είναι απαραιτήτως εκείνες του Συμβουλίου Έρευνας Μεταφορών, του Εθνικού Συμβουλίου Έρευνας, ή των χορηγών του προγράμματος.

Το Συμβούλιο Έρευνας Μεταφορών των Εθνικών Ακαδημιών, το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας, και οι χορηγοί του Ερευνητικού Προγράμματος του Εθνικού Συνεταιρισμού Αυτοκινητοδρόμων, δεν υποστηρίζουν προϊόντα ή κατασκευαστές. Το εμπόριο ή τα ονόματα των κατασκευαστών εμφανίζονται εδώ απλώς και μόνο επειδή θεωρούνται απαραίτητα για το αντικείμενο της έκθεσης.

ΕΘΝΙΚΕΣ ΑΚΑΔΗΜΙΕΣ (Εθνικοί Σύμβουλοι σε θέματα Επιστήμης, Μηχανικής και Ιατρικής)

Η **Εθνική Ακαδημία Επιστημών** είναι μία ιδιωτική, μη κερδοσκοπική, αυτο-διαιωνιζόμενη κοινωνία διακεκριμένων επιστημόνων που ασχολείται με την επιστημονική έρευνα και την τεχνολογία, είναι αφιερωμένη στην προώθηση της επιστήμης και της τεχνολογίας και τη χρήση τους για τη γενική ευημερία. Από την εξουσία που χορηγείται σε αυτήν από το Κογκρέσο το 1863, η Ακαδημία έχει αποστολή να συμβουλεύει την ομοσπονδιακή κυβέρνηση για επιστημονικά και τεχνικά θέματα. Ο Dr. Ralph J. Cicerone είναι πρόεδρος της Εθνικής Ακαδημίας Επιστημών.

Η **Εθνική Ακαδημία Μηχανικών** ιδρύθηκε το 1964, σύμφωνα με το καταστατικό της Εθνικής Ακαδημίας Επιστημών, ως μια παράλληλη οργάνωση από εξέχοντες μηχανικούς. Είναι αυτόνομο στην διοίκηση και στην επιλογή των μελών του, και μοιράζεται με την Εθνική Ακαδημία Επιστημών την ευθύνη για την παροχή συμβουλών προς την ομοσπονδιακή κυβέρνηση. Η Εθνική Ακαδημία Μηχανικών χρηματοδοτεί επίσης προγράμματα εφαρμοσμένης μηχανικής με στόχο την κάλυψη των εθνικών αναγκών, ενθαρρύνει την εκπαίδευση και την έρευνα, και αναγνωρίζει τα ανώτερα επιτεύγματα των μηχανικών. Ο Dr. C. D. Mote, Jr., είναι πρόεδρος της Εθνικής Ακαδημίας Μηχανικών.

Το **Ινστιτούτο Ιατρικής** ιδρύθηκε το 1970 από την Εθνική Ακαδημία Επιστημών για να εξασφαλίσει τις υπηρεσίες επιφανών μελών του κατάλληλης ειδικότητας κατά την εξέταση των θεμάτων πολιτικής που αφορούν την υγεία του κοινού. Το Ινστιτούτο ενεργεί υπό την ευθύνη που έχει δοθεί στην Εθνική Ακαδημία Επιστημών από το καταστατικό του να είναι σύμβουλος της ομοσπονδιακής κυβέρνησης και, με δική του πρωτοβουλία, να προσδιορίσει τα θέματα της ιατρικής περίθαλψης, της έρευνας και της εκπαίδευσης. Ο Dr. Harvey V. Fineberg είναι πρόεδρος του Ινστιτούτου Ιατρικής.

Το **Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας** οργανώθηκε από την Εθνική Ακαδημία Επιστημών το 1916 για να συνδέσει την ευρεία κοινότητα της επιστήμης και της τεχνολογίας με τους σκοπούς της Ακαδημίας για να προωθεί την γνώση και να συμβουλεύει την ομοσπονδιακή κυβέρνηση. Λειτουργώντας σύμφωνα με τις γενικές πολιτικές που καθορίζονται από την Ακαδημία, το Συμβούλιο έχει γίνει ο κύριος φορέας λειτουργίας τόσο της Εθνικής Ακαδημίας των Επιστημών όσο και της Εθνικής Ακαδημίας Μηχανικών στην παροχή υπηρεσιών προς την κυβέρνηση, το κοινό και των κοινοτήτων της επιστήμης και της μηχανικής. Το Συμβούλιο διοικείται από κοινού από τις δύο Ακαδημίες και το Ινστιτούτο Ιατρικής. Ο Dr. Ralph J. Cicerone and Dr. C. D. Mote, Jr., είναι πρόεδρος και αντιπρόεδρος, αντίστοιχα, του Εθνικού Συμβουλίου Έρευνας.

Το **Ερευνητικό Συμβούλιο Μεταφορών** είναι ένα από τα έξι μεγάλα τμήματα του Εθνικού Συμβουλίου Έρευνας. Η αποστολή του είναι να παρέχει ηγεσία στην καινοτομία των μεταφορών και την πρόοδο μέσω της έρευνας και της ανταλλαγής πληροφοριών, η οποία διεξήχθη μέσα σε ένα περιβάλλον που είναι αντικειμενικό, διεπιστημονικό και συνδυασμένο. Στις ποικίλες δραστηριότητες του Διοικητικού Συμβουλίου κάθε χρόνο συμμετέχουν περίπου 7.000 μηχανικοί,

επιστήμονες, και άλλοι ερευνητές μεταφοράς και επαγγελματίες από τον δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα και την ακαδημαϊκή κοινότητα, οι οποίοι συνεισφέρουν την εμπειρία τους για το δημόσιο συμφέρον. Το πρόγραμμα υποστηρίζεται από κρατικές υπηρεσίες μεταφοράς, ομοσπονδιακές υπηρεσίες συμπεριλαμβανομένων των διοικήσεων του Υπουργείου Μεταφορών των ΗΠΑ, και άλλων οργανισμών και ιδιωτών που ενδιαφέρονται για την ανάπτυξη των μεταφορών. www.TRB.org

www.national-academies.org

ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΘΕΣΗ 770 ΤΟΥ NCHRP

Christopher W. Jenks, Διευθυντής, των ερευνητικών προγραμμάτων

Christopher Hedges, Διευθυντής, Εθνικού Συνεταιρισμού Οδών Ερευνητικό Πρόγραμμα

Nanda S. Srinivasan, Ανώτερος Λειτουργός Προγράμματος

Charlotte Thomas, Βοηθός Ανώτερου Λειτουργού Προγράμματος

Eileen P. Delaney, διευθυντής των Εκδόσεων

Hilary Freer, Ανώτερος Συντάκτης

NCHRP ΕΡΓΟ 08-78 PANEL

Πεδίο Συγκοινωνιακός Σχεδιασμός-Χώρος Προβλέψεων

H Jennifer Lynn Dill, το Portland State University, Portland, OR (πρόεδρος), Chris Schmidt, Καλιφόρνια DOT, Σαν Ντιέγκο, Καλιφόρνια

Melissa A Anderson, πρόσβαση των ΗΠΑ συμβούλιο, Washington, DC

Thomas Huber, Toole Design Group, Madison, WI

Sean Masters, Φλόριντα DOT, Bartow, FL

Andy Pickard, Federal Highway Administration, Lansing, MI

Karl H. Quackenbush, Βοστώνη Περιφέρεια Μητροπολιτικού Οργανισμού Προγραμματισμού, Boston, MA

Paula J. Ριβς, στην Πολιτεία της Ουάσιγκτον DOT, Ολυμπία, WA

Gabriel Rousseau, FHWA Συνδέσμου Sarah Sun, FHWA Συνδέσμου Kimberly Fisher, TRB Συνδέσμου

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Της Nanda S. Srinivasan

Αυτό το εγχειρίδιο περιέχει τις μεθόδους και τα εργαλεία για τους επαγγελματίες, ώστε να εκτιμήσουν την ζήτηση για την ποδηλασία και το περπάτημα ως μέρος του περιφερειακού διαδρόμου, ή ως αναλύσεις στο επίπεδο των έργων. Οι μέθοδοι είναι ευαίσθητες σε βασικούς παράγοντες σχεδιασμού, συμπεριλαμβανομένων των ποδηλάτων και των υποδομών των πεζών, της χρήσης της γης και του πολεοδομικού σχεδιασμού, της τοπογραφίας, και των κοινωνικών και δημογραφικών χαρακτηριστικών. Τα εργαλεία σχεδιασμού που παρουσιάζονται σε αυτόν τον οδηγό περιλαμβάνουν εντελώς νέες μεθόδους, καθώς και ορισμένες από τις υπάρχουσες μεθόδους που βρέθηκαν να έχουν χρήσιμες ιδιότητες για συγκεκριμένες εφαρμογές. Τα εργαλεία εκμεταλλεύονται τα υπάρχοντα δεδομένα και τις δυνατότητες που υπάρχουν στις μεθόδους GIS, για τη δημιουργία ρεαλιστικών μέτρων προσβασιμότητας που είναι ένας κρίσιμος καθοριστικός παράγοντας των ποδηλάτων, πεζών, ακόμα και της επιλογής λειτουργίας διαμετακόμισης. Ο οδηγός θα πρέπει να έχει ιδιαίτερη αξία για τους επαγγελματίες των μεταφορών, είτε ενδιαφέρονται άμεσα για την πρόβλεψη των επιπέδων δραστηριότητας της ποδηλασίας ή της πεζοπορίας ή τη λογιστική για τις επιπτώσεις της δραστηριότητας του ποδηλάτου ή της πεζοπορίας, για την υποστήριξη ευρύτερων θεμάτων στο σχεδιασμό των μεταφορών και τις χρήσεις της γης.

Η ανάγκη για ισχυρές μεθόδους που μπορούν να μετρήσουν με ακρίβεια τη δραστηριότητα του ποδήλατου και της πεζοπορίας έχει αναγνωριστεί από καιρό, ιδιαίτερα σε σχέση με τις χρήσεις της γης. Πολλοί οργανισμοί σχεδιασμού προσπαθούν να αξιολογήσουν το δυναμικό για έξυπνη ανάπτυξη και άλλες επιλογές χρήσης της γης, προκειμένου να αυξήσουν την ποδηλασία και το περπάτημα και να μειώσουν την χρήση των αυτοκινήτων. Οι υφιστάμενες εθνικές πηγές δεδομένων καταγράφουν ένα συγκεκριμένο τμήμα των διαδρομών με ποδήλατο ή με περπάτημα (π.χ., Απογραφής δεδομένων στις ΗΠΑ για διαδρομή στην εργασία), ή καταγράφουν όλες τις διαδρομές με ποδήλατο ή περπάτημα σε μεγάλης κλίμακας γεωγραφία, όπως είναι οι κρατικές ή συναθροίσεις μητροπολιτικών περιοχών (π.χ., η Εθνική Έρευνα Οικογενειακών Ταξιδιών ή άλλες οικιακές ταξιδιωτικές έρευνες). Ωστόσο υπήρχε έλλειψη συνεπών μεθόδων για την κατανόηση της ποδηλασίας και της πεζοπορίας, ενώ οι σχέσεις των δημογραφικών, κοινωνικών και φυσικών παραγόντων δεν ήταν απόλυτα κατανοητές. Συνεπείς μέθοδοι και αξιόπιστα δεδομένα, απαιτούνταν για την ενίσχυση του τοπικού και περιφερειακού προγραμματισμού για να αξιολογηθούν οι ανάγκες ποδηλατιστών και πεζών. Το έργο 08-78 του NCHRP, "Εκτιμώντας την ποδηλασία και την πεζοπορία για τον Σχεδιασμό και την Ανάπτυξη του έργου" σχεδιάστηκε για να καλύψει αυτό το κενό. Το έργο 08-78 του NCHRP διευθύνει αξιόπιστες μεθόδους, για να υπολογιστεί με ακρίβεια η δραστηριότητα του ποδήλατου και του περπατήματος, τόσο για τον υπολογισμό του ρόλου των μη-μηχανοκίνητων μετακινήσεων σε συσχέτιση μεταφοράς / Χωροταξικού Σχεδιασμού, όσο και την υποστήριξη του σχεδιασμού και της ιεράρχησης των εγκαταστάσεων και των συστημάτων για τους πεζούς και τα ποδήλατα.

Η έρευνα διεξήχθη από τον Richard Kuzmyak, της Ομάδας Σχεδιασμού Αναγέννηση σε συνεργασία με Fehr & Peers, Keith Lawton Consulting, Inc . Mark Bradley Research and Consulting, John Bowman Research & Consulting, Richard H. Pratt, Σύμβουλος, Inc . Πανεπιστήμιο του Τέξας στο Όστιν και NuStats. Συγκεντρώθηκαν πληροφορίες μέσω της επισκόπησης της βιβλιογραφίας και συνεντεύξεων με επαγγελματίες. Τα προϊόντα της έρευνας περιλαμβάνουν έναν οδηγό για τους επαγγελματίες, σε ένα ευρύ φάσμα μεθόδων για την εκτίμηση της ποδηλασίας και της πεζοπορίας και το CRP-CD-148 που περιέχει ένα GIS μοντέλο

προσβασιμότητας με πεζοπορία, υπολογιστικά φύλλα, και την τελική έκθεση του εργολάβου, η οποία τεκμηριώνει την λειτουργία των μεθόδων της έρευνας και των εργαλείων που περιγράφονται στον οδηγό.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εκτιμώντας την Ποδηλασία και την Πεζοπορία για τον Σχεδιασμό και την Ανάπτυξη των Έργων : Ένας οδηγός

Ο οδηγός αυτός είναι προϊόν του NCHRP Έργου 08-78, ένα πολυετές ερευνητικό πρόγραμμα επιφορτισμένο με την ανάπτυξη βελτιωμένων μεθόδων για την εκτίμηση της ποδηλασίας και της πεζοπορίας, για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη του έργου. Το έργο ήταν η απάντηση στις ευρέως αναγνωρισμένες ανάγκες για πιο ισχυρά και ανταποκρινόμενα αναλυτικά εργαλεία, για την υποστήριξη του σχεδιασμού για το ποδήλατο και την πεζοπορία. Οι ανάγκες αυτές κυμαίνονται από μία πιο ρεαλιστική λογιστική για μη-μηχανοκίνητες μετακινήσεις σε περιφερειακό προγραμματισμό, στον σχεδιασμό των κοινοτήτων μικτής χρήσης και πολυτροπικών διαδρόμων και τελικά, για το σχεδιασμό αποτελεσματικών και ασφαλών δικτύων μη μηχανοκίνητων μετακινήσεων και ατομικών εγκαταστάσεων.

Παρά το σταθερά αυξανόμενο ενδιαφέρον για μη-μηχανοκίνητες μετακινήσεις, όχι μόνο ως σοβαρούς τρόπους μετακίνησης από μόνες τους, αλλά λόγω του ισχυρά υποστηρικτικού ρόλου που διαδραματίζουν για την βιωσιμότητα της διαμετακόμισης και συμπαγούς μικτής χρήσης

έννοιες ανάπτυξης, τα εργαλεία σχεδιασμού και ανάλυσης δεν συμβαδίζουν με τη ζήτηση. Παρά το γεγονός ότι υπήρξε σημαντική έρευνα με παράγοντα κλειδί τις σχέσεις, αυτό το σώμα της γνώσης δεν έχει να κάνει με τη συνήθη πρακτική. Ο στόχος του NCHRP έργο 08-78 ήταν να εκτιμήσει αυτή τη γνώση, να εντοπίσει σημαντικά κενά, και να προσπαθήσει να μετατρέψει βασικά μαθήματα σε επισκευάσιμα εργαλεία σχεδιασμού.

Οι σχεδιαστές και οι αναλυτές αναζητούσαν τρόπους για να εξετάσουν τα ακόλουθα θέματα:

• Πώς να προβλέψεις εάν ένα άτομο θα επιλέξει το περπάτημα ή το ποδήλατο ως τρόπος μετακίνησης.

• Πόσο σημαντικά είναι τα κοινωνικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά του μετακινούμενου (π.χ., την ηλικία, το φύλο, το εισόδημα, την εκπαίδευση και την ιδιοκτησία του οχήματος) σε αυτή την απόφαση σε σχέση με άλλους παράγοντες του περιβάλλοντος.

• Η σχετική ελκυστικότητα της πεζοπορίας ή της ποδηλασίας για συγκεκριμένους σκοπούς μετακίνησης (π.χ., μετακίνηση στην εργασία /σχολείο σε σχέση με τα ψώνια, ατομική επιχείρηση, κοινωνικές δραστηριότητες, ή αναψυχή).

• Ο βαθμός στον οποίο οι μετακινούμενοι θα επιλέξουν να ταξιδέψουν σε μία τοπική ευκαιρία μετακίνησης με τα πόδια ή το ποδήλατο, σε σχέση με την οδήγηση σε μια πιο απομακρυσμένη ευκαιρία, και το αποτέλεσμα αυτής της επιλογής για το όχημα σε σχέση με τη μετακίνηση και σε σχέση με την απόσταση (Vehicle Miles Travel).

• Ο ρόλος των μη μηχανοκίνητων μετακινήσεων στη βιωσιμότητα των συμπαγών, μικτής χρήσης (έξυπνη ανάπτυξη) σχεδίων ανάπτυξης και τον διαμετακομιστικό προσανατολισμό της ανάπτυξης.

• Η σημασία της μη-μηχανοκίνητης πρόσβασης (και στα δύο άκρα της διαδρομής) στη βιωσιμότητα της διαμετακόμισης.

• Η επίδραση των μη μηχανοκίνητων ευκαιριών μετακίνησης στον τελικό προορισμό της διαδρομής, στον καθορισμό του τρόπου που θα χρησιμοποιηθεί για την αρχική διαδρομή (π.χ., μετακινήσεις για δουλειά, ψώνια).

• Ο προσδιορισμός των τύπων και της θέσης των βελτιώσεων σε ένα δίκτυο ποδηλατόδρομων ή πεζόδρομων που θα αποφέρουν τα μεγαλύτερα συνολικά οφέλη.

Οι τρέχουσες αναλυτικές επιλογές για την εκτίμηση της ζήτησης για το ποδήλατο ή την πεζοπορία τείνουν να εμπίπτουν σε μία από τις ακόλουθες δύο κατηγορίες:

• Εργαλεία πρόβλεψης περιφερειακών διαδρομών, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται από μητροπολιτικούς οργανισμούς σχεδιασμού (MPOs), τα οποία είναι διεξοδικά, αλλά λειτουργούν σε ένα επίπεδο συνάθροισης (ζώνες ανάλυση της κυκλοφορίας [TAZs]) ασυμβίβαστο με την κλίμακα των μη μηχανοκίνητων μετακινήσεων.

• Τα μοντέλα διευκόλυνσης (εγκαταστάσεις) της ζήτησης, τα οποία είναι κατασκευασμένα για να εξηγήσουν άμεσα τα βασισμένα σε μετρήσεις επίπεδα της δραστηριότητας του χρήστη σε διασταυρώσεις ή σε συνδέσμους, μέσω της σύνδεσης με περιγραφικά μέτρα του τοπικού περιβάλλοντος.

Δεδομένου ότι καμία ομάδα εργαλείων δεν εξετάζει τα είδη του σχεδιασμού και η λήψη αποφάσεων αφορά όσα αναφέρονται παραπάνω, ο NCHRP Έργο 08-78 ανέλαβε να παράσχει τέτοιες πληροφορίες.

Μια εμπεριστατωμένη επανεξέταση της έρευνας και τα εμπειρικά ευρήματα σχετικά με τις μετακινήσεις με ποδήλατο και πεζοπορία, υπογράμμισε τη σημασία των ακόλουθων χαρακτηριστικών και του παράγοντα των σχέσεων όταν προσπαθούν να εξηγήσουν ή να προβλέψουν την ζήτηση των μη μηχανοκίνητων μετακινήσεων:

• Αναγνωρίζοντας μια προφανή αλλά κρίσιμη διαφορά μεταξύ ποδηλασίας και περπατήματος: αν και είναι και οι δύο μη μηχανοκίνητοι τρόποι και συχνά συνδυάζονται ως τέτοιοι σε περιφερειακά μοντέλα, η ακτίνα της απόστασης (0,7 μίλια μέσο μήκος διαδρομής για περίπατο, 2,3 μίλια για ποδήλατο), οι ανάγκες του δικτύου, τα χαρακτηριστικά του χρήστη, καθώς και τα είδη του σκοπού της διαδρομής διαφέρουν ουσιαστικά μεταξύ των δύο τρόπων.

• Η σχέση μεταξύ του δομημένου περιβάλλοντος (χρήση της γης) και του δικτύου μετακινήσεων είναι εξαιρετικά σημαντική, ιδιαίτερα για την πεζοπορία και την ποδηλασία. Τα επίπεδα ζήτησης για περπάτημα και ποδηλασία, σε μεγάλο βαθμό στηρίζονται στον αριθμό και την ποικιλία των ευκαιριών προσβασιμότητας για άνετες μετακινήσεις σε σχέση με την απόσταση και το χρόνο.

• Οι αποδεκτές αποστάσεις μετακίνησης ποικίλλουν ανά σκοπό: οι μετακινούμενοι φαίνονται πιο πρόθυμοι να ταξιδέψουν μεγαλύτερες αποστάσεις για την εργασία (περίπου 1 μίλι για τους πεζούς, 4 μίλια για τους ποδηλάτες) από ό, τι για τις προσωπικούς λόγους, ψώνια, ή κοινωνικότητα (0,5 έως 0,7 μίλια για πεζούς, 1.0 έως 1,5 μίλια για ποδηλάτες).

• Άτομα που ζουν σε πιο συμπαγή μικτής χρήσης συγκροτήματα, τείνουν να κάνουν περισσότερες μετακινήσεις ως απλές διαδρομές (αποκλειστικού σκοπού μετακινήσεις μίας στάσης), ενώ εκείνες οι ρυθμίσεις του αυτοκινήτου προσανατολίζονται να κάνουν πολλαπλών στάσεων συνδυασμένες διαδρομές. Η επιλογή της πεζοπορίας, του ποδήλατου και της διαμετακόμισης, ως λειτουργίες βρέθηκε να είναι πολύ πιο πιθανή για απλές διαδρομές.

• Το φυσικό περιβάλλον έχει πολύ μεγαλύτερη επίδραση στους μη μηχανοκίνητους ταξιδιώτες, από εκείνους που ταξιδεύουν με το αυτοκίνητο ή τη διαμετακόμιση: οι απότομοι λόφοι και η μορφολογία του εδάφους που προκαλούν κυκλικές διαδρομές στα ταξίδια αποτελούν εμπόδια. Οι ακραίες θερμοκρασίες, η βροχόπτωση, και οι ώρες της ημέρας επηρεάζουν την τάση για περπάτημα ή ποδήλατο.

• Η προσωπική ασφάλεια είναι μια σημαντική ανησυχία για τους μη μηχανοκίνητους ταξιδιώτες, ιδιαίτερα σε σχέση με την έκθεση τους στην κυκλοφορία των αυτοκινήτων. Σε περιοχές με μεγαλύτερο όγκο της κυκλοφορίας ή υψηλότερες ταχύτητες, όπως σε εμπορικούς χώρους, πεζοδρόμια και διαχωρισμένες διαδρομές γίνεται πιο σημαντικό ζήτημα για την απόφαση να περπατήσει κάποιος ή να κάνει ποδήλατο.

• Οι Κοινωνικοδημογραφικές διαφορές που παρατηρούνται μεταξύ μηχανοκίνητων και μη μηχανοκίνητων ταξιδιωτών, και ανάμεσα στους πεζούς και τους ποδηλάτες. Σε γενικές γραμμές, το περπάτημα και η ποδηλασία έχουν μεγάλα ποσοστά στις νεότερες ηλικίες, τα οποία στη συνέχεια μικραίνουν με την πάροδο της ηλικίας, αν και αυτό είναι μια πιο συνηθισμένη τάση στις Ηνωμένες Πολιτείες, από ότι σε άλλες χώρες (δυτικές). Παρά το γεγονός ότι ένα υψηλότερο ποσοστό των γυναικών άνω των 25 ετών πηγαίνει με τα πόδια από ότι οι άνδρες, οι άνδρες

ποδηλάτες ξεπερνούν σε αριθμό τις γυναίκες κατά σχεδόν τέσσερα προς ένα (και πάλι μια τάση ιδιαίτερα στους αυτόχθονες στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής).

Η εκτεταμένη αναθεώρηση αυτού του παράγοντα σχέσεων, πρότεινε ένα αρκετά περίπλοκο σύνολο αποφάσεων που γίνονται ταυτόχρονα με τη συμμετοχή πολλαπλών παραγόντων των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων, με τα περισσότερα να αφορούν τη συγκεκριμένη τοποθεσία. Για να ληφθούν υπόψη οι εν λόγω αλληλεπιδράσεις με έναν τρόπο που συλλαμβάνει τη σημασία τους για τις μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις και να τις καταστήσει προσβάσιμες για τους σχεδιαστές ως παραμέτρους σε μια ανάλυση του σχεδιασμού, ένα πλαίσιο μοντελοποίησης που βασίζεται στην επιλογή ήταν απαραίτητο. Επιλογή που βασίζεται, συνεπάγεται ότι η ταξιδιωτική συμπεριφορά είναι το αποτέλεσμα της λογικής λήψης αποφάσεων στο οποίο ο ταξιδιώτης επιλέγει λογικά από ένα σύνολο εναλλακτικών τρόπων και προορισμών σε σχέση με το σκοπό της μετακίνησης, η σειρά του τρόπου και του προορισμού επιλέγει από τις διαθέσιμες στο συγκεκριμένο περιβάλλον, τα κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά του ταξιδιώτη, και τα αφηρημένα στοιχεία των στάσεων και των προτιμήσεων που αποτελούν μέρος του κάθε πλαισίου που επιχειρεί να ποσοτικοποιήσει την ανθρώπινη συμπεριφορά.

Οι βασικές προκλήσεις για τη διαμόρφωση μιας τέτοιας προσέγγισης ήταν ως εξής:

• Λειτουργώντας σε μια χωρική κλίμακα αρκετά λεπτή για να συνδεθούν οι παράγοντες και οι συνθήκες που επηρεάζουν τις ευκαιρίες για μετακίνηση πεζών και ποδηλάτων και η σύγκριση των εναλλακτικών λύσεων.

• Άμεσα λογιστικής για την αλληλεπίδραση μεταξύ του σχήματος του δομημένου περιβάλλοντος (π.χ., τον αριθμό, τον τύπο και το μείγμα των δραστηριοτήτων) και την απόφαση να περπατήσει ή να κάνει ποδήλατο.

• Λογιστική για την ποιότητα και την προσβασιμότητα των δικτύων ποδηλατοδρόμων και πεζοδρόμων, συμπεριλαμβανομένων των διαφορών στην χρησιμότητα των μετακινήσεων σε συγκεκριμένες συνδέσεις μεταξύ των δικτύων, που βασίζονται σε φυσικά χαρακτηριστικά (π.χ., τον τύπο εγκατάστασης, χωρισμό από την κυκλοφορία, διασταυρώσεις και κλίση) .

• Εκπροσωπώντας τις επιλογές λειτουργίας και προορισμού από τη σκοπιά του μετακινούμενου, παρά ως χωρικές ομαδοποιήσεις των νοικοκυριών στις ζώνες ανάλυσης της κυκλοφορίας (TAZs).

• Λογιστική για τον προορισμό και τη λειτουργία ως ταυτόχρονες επιλογές.

• Μεταφράζοντας τις μετακινήσεις με ποδήλατο και πεζοπορία σε ροές μετακίνησης και αναθέτοντας αυτές τις ροές στα δίκτυα μετακινήσεων, για να παράγουν εκτιμήσεις της ζήτησης στο επίπεδο της εγκατάστασης.

Ένα επαναλαμβανόμενο θέμα στις μεθόδους που έχουν αναπτυχθεί ή εγκριθεί από την ερευνητική ομάδα και περιλαμβάνεται στις σελίδες του οδηγού είναι η «προσβασιμότητα». Μια κεντρική ιδέα σε μια επιλογή με βάση το πλαίσιο ανάλυσης είναι ότι οι εναλλακτικές λύσεις αξιολογούνται σε σχέση με την "χρησιμότητα" που αντιπροσωπεύουν για τους ταξιδιώτες τους . Η προσβασιμότητα είναι ένα αποτελεσματικό μέτρο της χρησιμότητας απαριθμεί τις ευκαιρίες ενός συγκεκριμένου τύπου (π.χ., απασχόληση, το λιανικό εμπόριο, και την υγειονομική περίθαλψη) που διατίθενται για τον ταξιδιώτη με μια δεδομένη λειτουργία. Αυτό που κάνει την

προσβασιμότητα ένα ιδιαίτερα χρήσιμο μέτρο, είναι ότι αντικατοπτρίζει τόσο τις διαθέσιμες δραστηριότητες στα συγκεκριμένα πρότυπα χρήσης γης, όσο και την ευκολία με την οποία οι δραστηριότητες αυτές μπορεί γίνουν πάνω στο αντίστοιχο ως προς τον τρόπο δίκτυο μετακινήσεων. Κατασκευάζοντας μοντέλα γύρω από την έννοια της προσβασιμότητας παρέχεται μια σταθερή βάση για την εξήγηση της επιλογής συμπεριφοράς και η ένταξή της σε ταξιδιωτικά μοντέλα ζήτησης ταξιδίου επιτρέπει στους σχεδιαστές τη διερεύνηση της χρήσης γης και των παραγόντων των εγκαταστάσεων της μεταφοράς.

Ένα άλλο κοινό στοιχείο των μεθόδων του σχεδιασμού του NCHRP Έργο 08-78, ήταν η χρήση των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (GIS). Για τη μέτρηση της προσβασιμότητας για τα μη μηχανοκίνητα μέσα μετακίνησης, είναι κρίσιμο να ωθηθεί το επίπεδο της γεωχωρικής ανάλυσης σε ένα καλύτερο επίπεδο από εκείνο των μοντέλων TAZ. Η εξέλιξη των εργαλείων και δεδομένων των GIS, επέτρεψε να δημιουργηθεί αυτή η υψηλή ανάλυση και να φέρει την αναγκαία λεπτομέρεια σε τέτοιου είδους σχεδιασμό. Κάθε μέθοδος στον οδηγό βασίζεται σε GIS σε κάποιο βαθμό, ο οποίος μπορεί να είναι ο κύριος τεχνολογικός παράγοντας που επιτρέπει την ανάλυση της συμπεριφοράς των ποδηλατιστών και των πεζών.

Τα εργαλεία σχεδιασμού σε αυτό τον οδηγό περιλαμβάνουν εντελώς νέες μεθόδους, καθώς και τις υπάρχουσες μεθόδους που βρέθηκαν να έχουν χρήσιμες ιδιότητες για συγκεκριμένες εφαρμογές. Τα εργαλεία που έχουν αναπτυχθεί στο πλαίσιο του NCHRP έργου 08-78 έχουν ως εξής:

• Δημιουργία-Περιηγήσεων και Μοντέλα Λειτουργίας-Διαίρεσης: Σε συνδυασμό με το Συμβούλιο Puget Sound των Κυβερνήσεων, οι προσπάθειες να αναπτύξουν μια νέα δομή μοντέλου με βάση την περιήγηση, για την περιοχή του Σιάτλ, τα μέλη της ερευνητικής ομάδας εκμεταλλεύτηκαν τα νέα δεδομένα και εργαλεία για την ανάπτυξη ενός συνόλου μοντέλων για πεζούς και ποδηλάτες, συμπεριλαμβανομένης μιας διαδικασίας για τη δημιουργία περιηγήσεων (σε αντίθεση με τα ταξίδια) με σκοπό, και ένα ζευγάρι μεταφορικών-μοντέλων διαίρεσης που προβλέπει την επιλογή για περπάτημα, ποδήλατο, διαμετακόμιση και αυτοκίνητο για πέντε λόγους για εκδρομή. Οι μεταβλητές που περιλαμβάνονται σε αυτά τα μοντέλα, παρέχουν πρόσβαση σε ένα ευρύ φάσμα χαρακτηριστικών κοινωνικο-δημογραφικών, χρήσης της γης, και του δικτύου μεταφοράς, και την προσβασιμότητα στην εκτίμηση (ξεχωριστά) της ζήτησης για ποδήλατο και πεζοπορία, καθώς και την επίδραση στη χρήση της διαμετακόμισης, της μη μηχανοκίνητης προσβασιμότητας. Μολονότι είναι αμέσως κατάλληλες για χρήση σε μία δραστηριότητα ή σε ένα βασισμένο στην εκδρομή περιβάλλον, οι μέθοδοι μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την ενίσχυση των συμβατικών μοντέλων που βασίζονται στο ταξίδι και μια έκδοση υπολογιστικού φύλλου του μοντέλου (διαθέσιμη σε CRP-CD-148) που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ταυτόχρονη δοκιμή, οποιασδήποτε από τις σχέσεις στα μοντέλα ή για τη δημιουργία εργαλείων σχεδιασμού σκίτσων.

• Μοντέλο βασισμένο σε GIS με Προσβασιμότητα για πεζούς: Χρησιμοποιώντας στοιχεία από το Μητροπολιτικό Συμβούλιο των κυβερνήσεων στην Ουάσινγκτον (MWCOG) για την επαρχία Arlington, η ερευνητική ομάδα ανέπτυξε μια μέθοδο για την εκτίμηση της δημιουργίας ταξιδιού με τα πόδια και ο τρόπος διαχωρισμού που βασίζεται αποκλειστικά σε εργαλεία και δεδομένα GIS. Η μέθοδος χρησιμοποιεί γεωχωρική επικάλυψη και το δίκτυο χτίζει διαδικασίες που είναι άμεσα διαθέσιμες σε GIS για τον υπολογισμό των μέτρων της προσβασιμότητας προς ή από οποιοδήποτε σημείο με κάθε τρόπο και με βάση τον τύπο της έλξης. Τα μέτρα είναι παρόμοια με τη βαθμολογία του δημοφιλούς περπατήματος, αλλά πολύ πιο περιεκτικά στον υπολογισμό τους. Με τη σύγκριση των τρόπων προσβασιμότητας, το μοντέλο μπορεί να υπολογίσει τη λειτουργία

διαχωρισμού και να δημιουργήσει πίνακες διαδρομών με τα πόδια από το σκοπό. Το ισχύων μοντέλο δεν εκτελεί εργασίες του δικτύου των διαδρομών με τα πόδια? Ωστόσο, οι χρήστες ίσως μπορούν να εφαρμόζουν τέτοια χαρακτηριστικά στο υπάρχον λογισμικό σχεδιασμού μεταφορών. Λόγω των ανεπαρκών στοιχείων, το σημερινό μοντέλο δεν προβλέπει τη ζήτηση για ποδήλατο, αν και η δομή θα φιλοξενήσει εύκολα μια τέτοια ενίσχυση όταν υπάρχουν επαρκή δεδομένα. Η προσέγγιση αυτή προσφέρει ένα νέο και έξυπνο τρόπο ερμηνείας της επιλογή του τρόπου που να ανταποκρίνεται στις αλλαγές στο δομημένο περιβάλλον (χρήση γης) ή στα δίκτυα των μεταφορών, όπως θα συνέβαινε σε σχεδιασμό διαδρόμου ή υποπεριοχής, χρησιμοποιώντας τα γενικά διαθέσιμα δεδομένα και με σχετική ανεξαρτησία από το αντίστοιχο περιφερειακό μοντέλο μεταφορών.

• Βελτιώσεις στα μοντέλα που βασίζονται στο ταξίδι: τα μέλη της ερευνητικής ομάδας επίσης χρησιμοποίησαν τα δεδομένα του Σιάτλ Puget Sound Περιφερειακό Συμβούλιο (PSRC) για να δημιουργήσουν ένα πρότυπο για την συστηματική ενίσχυση ενός συμβατικού TAZ / με βάση το ταξίδι περιφερειακού μοντέλου για να βελτιώσει την ευαισθησία του για τη χρήση της γης και τις μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις. Προηγμένες στατιστικές μέθοδοι χρησιμοποιήθηκαν για να δημιουργήσουν βελτιώσεις στην Ιδιοκτησία αυτοκινήτου, δημιουργία Ταξιδιού, διανομή ταξιδιού, και τα βήματα του τρόπου επιλογής στο υφιστάμενο PSRC περιφερειακό μοντέλο. Μέτρα για προσβασιμότητα με το αυτοκίνητο και με μη μηχανοκίνητα μέσα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο σε αυτές τις βελτιώσεις. Αν και ο τρόπος επιλογής του περπατήματος και του ποδηλάτου εξακολουθεί να περιορίζεται από τη δομή TAZ, η βελτίωση των μεθόδων στην τρέχουσα διαδικασία με την εισαγωγή ενός βήματος «προ-διάσπασης", το οποίο πρώτα χωρίζει τα ταξίδια σε ενδοζωνικών έναντι εξωζωνικών ομάδων, και στη συνέχεια, εκτελεί ένα βήμα λειτουργίας διαχωρισμού ειδικά για αυτές τις ομάδες. Αν και το ενισχυμένο περιφερειακό μοντέλο μπορεί να μην είναι τόσο ρευστό όσο το βασισμένο στην εκδρομή ή αυτό που βασίζεται σε GIS-προσβασιμότητα στην αντιμετώπιση TAZ θεμάτων συγκέντρωσης, εκμεταλλεύεται τις νέες μικρότερες TAZs που υιοθετήθηκαν από πολλούς μητροπολιτικούς οργανισμούς σχεδιασμού (mPOS) και παρέχει σημαντικά μεγαλύτερη ευαισθησία σε υπάρχοντα μοντέλα.

Εκτός από τα εργαλεία που αναπτύχθηκαν απευθείας από την ερευνητική ομάδα της NCHRP Έργου 08-78, άλλα εργαλεία, που προσδιορίστηκαν από την ισχύουσα πρακτική, διαπιστώθηκε ότι αξίζει να συμπεριληφθούν στον οδηγό. Αυτά έχουν ως εξής:

• Δημιουργία διαδρομής πεζοπορίας και Μοντέλα ροής: Τα μοντέλα PedContext και MoPed που αναπτύχθηκαν μέσα από το Εθνικό Κέντρο για έξυπνη ανάπτυξη του Πανεπιστημίου του Μέρυλαντ, προσφέρει μια μέθοδο για την εκτίμηση των διαδρομών με τα πόδια και του όγκου των εγκαταστάσεων σε μια υποπεριοχή ή συνοικιακό επίπεδο. Και οι δύο μέθοδοι ακολουθούν μια παραλλαγή της διαδικασίας τέσσερα-βήματα, αλλά λειτουργούν σε ένα πολύ υψηλότερο επίπεδο χωρικής ανάλυσης, μεγέθους ζωνών τετραγώνου ανάλυση των πεζών (PAZs). Και οι δύο μέθοδοι γενικεύουν τις εκτιμήσεις για τη δημιουργία και την έλξη των πεζών, τη δημιουργία πινάκων διαδρομών με τα πόδια μέσω μιας διαδικασίας διανομής της διαδρομής, και στη συνέχεια αντιστοιχίζουν τις διαδρομές με τα πόδια στο τοπικό δίκτυο πεζοδρόμων για να εκτιμήσουν τη σύνδεση και τη διασταύρωση των επιπέδων δραστηριότητας. Η διαφορά στις μεθόδους είναι ο βαθμός της λεπτομέρειας (π.χ. σκοποί, εξισώσεις, και εκχώρηση ταξιδίου), με την MoPed να είναι η λιγότερο λεπτομερής από τις δύο. Επίσης, η MoPed χρησιμοποιεί λογισμικό ανοιχτού κώδικα, ενώ η PedContext δεν είναι πλήρως ανοιχτού κώδικα. Ο περιορισμός των δύο εργαλείων είναι ότι μόνο παράγουν διαδρομές με τα πόδια και δεν υπολογίζουν τις

επιπτώσεις στη συνολική παραγωγή διαδρομών και τον τρόπο επιλογής σε αντίθεση με το νέο μοντέλο GIS προσβασιμότητας με περπάτημα.

• Το Μοντέλο πεζών του Πόρτλαντ: Ένα τρίτο (και αρκετά πρόσφατο) μοντέλο για την εκτίμηση της ζήτησης των πεζών περιλαμβάνεται στο οδηγό γιατί είναι ένα ενδιαφέρον υβρίδιο των PedContext / MoPeD μοντέλων και των βελτιώσεων του μοντέλου Σιάτλ που βασίζεται σε διαδρομή. Η διαδικασία αναπτύχθηκε από το Πανεπιστήμιο του Portland για το μετρό, το Πόρτλαντ, Όρεγκον MPO, για τη βελτίωση των δυνατοτήτων του τρόπου επιλογής της πεζοπορίας, στο υπάρχον μοντέλο του Μετρό με βάση τη διαδρομή. Η προκύπτουσα διαδικασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ως ενίσχυση στο περιφερειακό μοντέλο ή ως ένα αυτόνομο εργαλείο σχεδιασμού για τους πεζούς. Αυτό το μοντέλο χρησιμοποιεί επίσης PAZs ως μονάδα ανάλυσης και εκτιμά τη δημιουργία διαδρομών με τα πόδια με το σκοπό για κάθε PAZ. Οι παραγωγές δεν μετατρέπονται σε ταξίδια μέσω συμβατικών διανομών ταξιδιών, αλλά μέσω της χρήσης του μοντέλου επιλογής προορισμού του Μετρό. Οι πίνακες ταξιδιού που σχηματίζονται έτσι μπορούν να ανασυσταθούν και να χρησιμοποιηθούν για την προσαρμογή των πινάκων των μηχανοκίνητων μετακινήσεων που δημιουργούνται σε επίπεδο TAZ. Εκτός από τη δυνατότητα πρόσβασης, ένα βασικό ρόλο στην δημιουργία μετακινήσεων έχει ο «δείκτης πεζών του περιβάλλοντος» (PIE),ο οποίος δείχνει καλή ευαισθησία σε διαφοροποιημένες περιοχές ως προς τη χρήση της γης τους και τα χαρακτηριστικά προσβασιμότητας που σχετίζονται με το περπάτημα.

• Η ζήτηση Άνεσης: Δύο πολύ διαφορετικοί τύποι των μοντέλων που παρουσιάζονται σε αυτή την κατηγορία: επιλογή διαδρομής και άμεση ζήτηση.

Τα μοντέλα επιλογής της διαδρομής ισχύουν μόνο για τη χρήση του ποδηλάτου και αποτελούνται από εργαλεία που αναπτύχθηκαν από την Επαρχιακή Αρχή Μεταφορών του Σαν Φρανσίσκο και του Πανεπιστημίου του Portland, και οι δύο με τη χρήση μεθόδων συλλογής δεδομένων GPS για να παρακολουθούν την απόφαση διαδρομής με το ποδήλατο. Αυτά τα δεδομένα στη συνέχεια αναλύθηκαν για να προσδιοριστεί η σημασία των παραγόντων, όπως ο τύπος της άνεσης, η κλίση του εδάφους, η αμεσότητα, και η έκθεση στην κυκλοφορία. Καμία μέθοδος δεν προβλέπει τη συνολική ζήτηση για μετακινήσεις με ποδήλατο, αλλά και οι δύο μέθοδοι επιτρέπουν να δούμε πώς εκτιμούν ταξιδιώτες αυτά τα φυσικά χαρακτηριστικά, όταν επιλέγουν μια διαδρομή-πληροφορία που είναι σημαντική στο σχεδιασμό του δικτύου και τον υπολογισμό της προσβασιμότητας.

Τα μοντέλα άμεσης ζήτησης προβλέπουν τη χρήση των εγκαταστάσεων με τα πόδια ή το ποδήλατο και τον όγκο βάσει παρατηρούμενων μετρήσεων και το πλαίσιο με γνώμονα τα μοντέλα παλινδρόμησης. Τα παραδείγματα που παρουσιάζονται έχουν ληφθεί από την πόλη της Σάντα Μόνικα (που αναπτύχθηκε από τους Fehr και Peers) και το Σαν Ντιέγκο, το αποτέλεσμα της Μελέτης για ξένοιαστη μετακίνηση χρηματοδοτούμενη από την Caltrans που πραγματοποιήθηκε από την Alta Planning & Design και το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια στο Κέντρο Ασφάλειας Κυκλοφορίας του Μπέρκλεϋ.

Η προσομοίωση του Δικτύου αναθεωρήθηκε με τη μορφή του μοντέλου Space Syntax, αλλά δεν περιλαμβάνεται στα προτεινόμενα εργαλεία, επειδή είναι ιδιόκτητο και, ως εκ τούτου, ήταν επίσης δύσκολο να είμαστε ακριβείς για το πώς λειτουργούν τα μοντέλα. Ωστόσο, η προσέγγιση αυτή περιγράφεται στις σελίδες του οδηγού και στην τελική έκθεση, που συμπεριλαμβάνει

παραδείγματα εφαρμογών σε Όκλαντ, Καλιφόρνια (πεζών) και του Cambridge, Massachusetts (ποδήλατο) για όσους επιθυμούν να ακολουθήσουν την προσέγγιση αυτή.

Ο οδηγός περιγράφει κάθε μοντέλο με επαρκείς λεπτομέρειες για να μεταφέρει μια βασική κατανόηση της δομής, των βασικών χαρακτηριστικών και των μεταβλητών σχέσεων, τις δυνάμεις και τις κατάλληλες χρήσεις. Οι χρήστες έχουν στη συνέχεια καθοδήγηση για τη σύγκριση και την επιλογή μεταξύ των μεθόδων σε σχέση με τις αντίστοιχες ανάγκες εφαρμογής του σχεδιασμού και των διαθέσιμων πόρων. Για τις τρεις νέες μεθόδους, παρέχονται οδηγίες βήμα-προς-βήμα σχετικά με το πώς να προσαρμόσουν και να χρησιμοποιήσουν τα εργαλεία, με επιλογές που κυμαίνονται από την αντιγραφή με τοπικά στοιχεία στην επιλεκτική εφαρμογή με τα υφιστάμενα εργαλεία, ακόμα και τη χρήση των ελαστικοτήτων για παραγοντοποίηση και προσεγγίσεις sketch-σχεδιασμού.

Οι δύο ειδικές εκδόσεις υπολογιστικού φύλλου των μοντέλων περιήγησης με βάση την εκδρομή και την προσβασιμότητα με τα πόδια (διατίθεται στο CRP-CD-148), αναμένεται να είναι από τα πιο δημοφιλή προϊόντα της έρευνας και του οδηγού. Το υπολογιστικό φύλλο του βασισμένου στην περιήγηση μοντέλου επιτρέπει στο χρήστη για να εφαρμόσει ευαίσθητες αναλύσεις, για ένα ευρύ φάσμα μεταβλητών που βρέθηκε πως επηρεάζουν τη ζήτηση για πεζοπορία και ποδήλατο, συμπεριλαμβανομένων των εξής:

• Τα χαρακτηριστικά των μετακινούμενων: την ηλικία, το φύλο, την εργασία /μαθητική ιδιότητα, το εισόδημα, την ιδιοκτησία του οχήματος και τον ανταγωνισμό, τα παιδιά.

• Η Προσβασιμότητα: αξιοθέατα ενός δεδομένου τύπου (η απασχόληση, τα σχολεία, το λιανικό εμπόριο, οι υπηρεσίες εστίασης, διασκέδασης / αναψυχής) μέσα σε 1 μίλι (με τα πόδια), 2 μίλια (με ποδήλατο) ή σε περιφερειακό επίπεδο (με όλα τα μέσα).

• Η Χρήση γης: το νοικοκυριό ή η πυκνότητα της απασχόλησης, οι διαφορετικές χρήσεις (εντροπία), η πυκνότητα διασταύρωσης, η πυκνότητα της διαμετακομιστικής στάσης, η απόσταση από την πλησιέστερη στάση διαμετακόμισης.

• Οι Μεταφορές: Συγκεκριμένη Λειτουργία του δικτύου, απόσταση / χρόνος διαδρομής για περίπατο και ποδήλατο, κλίση του εδάφους, κάλυψη πεζοδρομίου, κατηγορίας 1 ή κατηγορίας 2 κάλυψη ποδηλατόδρομου και απόδοση κατεύθυνσης (στροφές ανά μίλι, μονόδρομους), χρόνο διαδρομής με αυτοκίνητο και το κόστος στάθμευσης , τη διαμετακόμιση μέσα και έξω από το όχημα, τον χρόνο και τα ναύλα.

Τα βασικά δεδομένα παρέχονται για καθένα από τα μοντέλα στο υπολογιστικό φύλλο, επιτρέποντας στο χρήστη να δοκιμάσει τις υποθέσεις στις οποίες εμπλέκονται οποιεσδήποτε από τις παραπάνω μεταβλητές μεμονωμένα ή σε οποιονδήποτε συνδυασμό ταυτόχρονα, και δείτε αμέσως το αποτέλεσμα για τη δημιουργία διαδρομής (περιήγηση) και τη λειτουργία διαχωρισμού για οποιονδήποτε από τους πέντε διαφορετικούς σκοπούς διαδρομής.

Το υπολογιστικό φύλλο του μοντέλου προσβασιμότητας με τα πόδια, παρέχει επίσης άμεση πρόσβαση για διάφορους χρήστες και χρήση εφαρμογών, με δείγμα δεδομένων και σενάρια που παρέχονται. Για να εφαρμόσετε το υπολογιστικό φύλλο σε κάποια κατάσταση ωστόσο, θα απαιτήσει την τεχνική ικανότητα να δημιουργεί τις διάφορες σχέσεις στο GIS, καθώς και την πρόσβαση σε βασικές χρήσεις γης και τις πληροφορίες του δικτύου μεταφοράς. Καμία από αυτές τις δεξιότητες ή τις απαιτήσεις δεδομένων δεν είναι έξω από ότι θα αναμενόταν σε μια σύγχρονη

υπηρεσία σχεδιασμού. Ατομικοί χρήστες ή μικρά γραφεία, είτε θα πρέπει να διαθέτουν τις δεξιότητες και τα δεδομένα για να δημιουργήσουν το μοντέλο ή θα πρέπει να συνεργαστούν με μια μεγαλύτερη οντότητα σχεδιασμού (π.χ., ένα MPO) για να βοηθήσει με κάποιες από τις τεχνικές διαδικασίες.

Ο οδηγός είναι πιο περιορισμένος σε ότι αφορά τις διαδρομές ποδηλάτου. Το μοντέλο του Σιάτλ που βασίζεται στην περιήγηση, περιλαμβάνει το ποδήλατο ως μια ξεχωριστή λειτουργία καθ 'όλη τη δομή του και έτσι παρέχει πρόσβαση σε μεταβλητές σημαντικές για τους επαγγελματίες του σχεδιασμού για το ποδήλατο (π.χ., χαρακτηριστικά μεταφορικών εγκαταστάσεων και την απόδοση του δικτύου). Οι βελτιώσεις των μεθόδων του μοντέλου του Σιάτλ που βασίζεται στην προερχόμενη διαδρομή, ενσωματώνουν επίσης το ποδήλατο σε όλη τη δομή τους αν και σε επίπεδο της συνάθροισης TAZ, αλλά παρέχουν πρακτική χρησιμότητα για μια σειρά αναλυτικών χρήσεων και χρηστών. Τα άλλα μοντέλα που εμφανίζονται στον οδηγό περιορίζονται στην πεζοπορία, είτε από το πρωτότυπο σχέδιο ή από περιορισμούς στα δεδομένα. Το μοντέλο προσβασιμότητας με τα πόδια αναπτύχθηκε από το Arlington της Βιρτζίνια, τα δεδομένα θα μπορούσαν να ενσωματώσουν το ποδήλατο ως μία διακριτή επιλογή των μεταφορικών μέσων, αλλά θα απαιτούσε ένα μεγαλύτερο και πιο ποικιλόμορφο δείγμα ποδηλατικών διαδρομών από τις ταξιδιωτικές έρευνες, από ότι ήταν στη διάθεση της ερευνητικής ομάδας.

Εκφράζεται η ελπίδα ότι ο οδηγός αυτός θα παρέχει σημαντικές νέες δυνατότητες για την κοινότητα του σχεδιασμού και του επαγγελματία, όχι μόνο εκείνους που ασχολούνται ιδιαιτέρως με τον προγραμματισμό για το ποδήλατο και τους πεζούς, αλλά και για εκείνους που θα ασχολούνται με το σχεδιασμό της χρήσης της γης, τη διαμετακόμιση, την αξιολόγηση της πολιτικής και την ιεράρχηση των έργων. Αναμένεται ότι αυτό το πεδίο της μελέτης θα συνεχίσει να εξελίσσεται, και με τις δυνατότητες των εργαλείων μοντελοποίησης. Αυτός ο οδηγός και η έρευνα θα βοηθήσουν την υφιστάμενη πρακτική και θα καθορίσουν κατευθύνσεις για μελλοντική βελτίωση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Σκοπός

Αυτός ο οδηγός έχει σχεδιαστεί για να βοηθήσει τις μεταφορές και την κοινότητα των σχεδιαστών να λογαριάσουν περισσότερο αποτελεσματικά την ζήτηση για περπάτημα και ποδηλασία, σε σχέδια και προγράμματα. Καθώς το ενδιαφέρον για την προώθηση του περπατήματος και της ποδηλασίας έχει αυξηθεί, έτσι επίσης έχει αυξηθεί η συνειδητοποίηση ότι τα εργαλεία και τα δεδομένα για να υποστηρίξουν τον καλό προγραμματισμό και τη λήψη αποφάσεων, για αυτούς τους τρόπους είναι πολύ περιοριστικά. Ο οδηγός αυτός είναι προϊόν του NCHRP Έργου 08-78, το οποίο ειδικά είχε αναλάβει να αντιμετωπίσει αυτές τις ελλείψεις με πιο εξελιγμένα εργαλεία και μεθόδους, ώστε να ανταποκρίνονται στις ανάγκες ενός αυξανόμενου και διαφοροποιημένου σώματος επαγγελματιών και των εφαρμογών σχεδιασμού.

Οι μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις έχουν συγκεντρώσει αυξημένη προσοχή από τους επαγγελματίες του σχεδιασμού για διάφορους λόγους:

• Η συνεχής αύξηση της ζήτησης για ταξίδια σε αυτοκινητόδρομο με αύξηση της ικανότητας μένει ανεκπλήρωτη, λόγω των επίμονων περιορισμών χρηματοδότησης.

• Οι προσπάθειες για να παρέχουν μεγαλύτερο αριθμό σημαντικών μεταφορικών επιλογών για περισσότερους ανθρώπους.
• Οι ανησυχίες για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της μεγάλης κλίμακας χρήσης των προσωπικών οχημάτων, συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την απορροή των όμβριων από τις εγκαταστάσεις των αυτοκινητόδρομων.
• Το αυξημένο ενδιαφέρον για την οικοδόμηση βιώσιμων, υποφερτών κοινοτήτων που εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τον σχεδιασμό, που θα τις κάνει πρόσφορες για περπάτημα.
• Η αξία του περπατήματος και της ποδηλασίας ως "ενεργά" μέσα μεταφοράς, για την καταπολέμηση της παχυσαρκίας και των συναφών προβλημάτων υγείας.
• Η ανάγκη για βοήθεια στο σχεδιασμό και την ιεράρχηση των μη μηχανοκίνητων εγκαταστάσεων μεταφοράς.
• Η άμεση συνάφεια της πεζοπορίας και της ποδηλασίας ως βασικά στοιχεία για την υποστήριξη της διαμετακόμισης και τις έννοιες της ανάπτυξης, όπως την έξυπνη ανάπτυξη και την ανάπτυξη της προσανατολισμένης διαμετακόμισης.

Τα εργαλεία και τα στοιχεία που είναι διαθέσιμα για την αντιμετώπιση των περισσοτέρων από αυτά τα θέματα ήταν πολύ περιορισμένα, τόσο σε αριθμό όσο και επιτήδευση, αυτό καθιστά δύσκολο τον εντοπισμό των πιο αποτελεσματικών προγραμμάτων κόστους και ζήτησης ή τον ανταγωνισμό για κεφάλαια με άλλες λειτουργίες. Ίσως το πιο επείγον ωστόσο, είναι η ανάγκη να αποδειχθεί το δυνητικό όφελος της συμπαγούς ανάπτυξης σχεδίασης μικτής χρήσης, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης της προσανατολισμένης διαμετακόμισης, όπου υψηλότερες πυκνότητες απαιτούν αύξηση στο περπάτημα και την ποδηλασία για την πρόσβαση και την κυκλοφορία, και στην πραγματικότητα επιτρέποντας αυτά τα σχέδια να λειτουργήσουν αποτελεσματικά, μειώνεται η ζήτηση αυτοκινήτων για ταξίδια προς, από ή μέσα σε αυτές.

Η ανάγκη για καλά αναλυτικά εργαλεία εμφανίζεται σε όλες τις γεωγραφικές κλίμακες, από την συνολική κατάσταση και τα περιφερειακά σχέδια και προγράμματα κεφαλαίων, μέχρι το σχεδιασμό αποτελεσματικών πολυτροπικών διαδρόμων, για την αξιολόγηση εναλλακτικής κοινότητας και κεντρικών σχεδίων δραστηριότητας, για την αξιολόγηση μεμονωμένων έργων ποδηλάτων και πεζών. Αυτός ο οδηγός παρέχει εργαλεία και συνοδευτικές κατευθυντήριες γραμμές για να αντιμετωπιστούν οι ανησυχίες για τον βασικό σχεδιασμό και τη λήψη αποφάσεων, με τις μεθόδους που κυμαίνονται από πολύ εξελιγμένα και λεπτομερή μοντέλα σε πολύ απλό σχεδιασμό σκίτσου και τεχνικές ελαστικότητας. Οι παρακάτω ενότητες παρέχουν περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το τι περιέχει ο οδηγός, πώς είναι δομημένος, και πώς να τον χρησιμοποιήσετε.

1.2 Επισκόπηση των εργαλείων ανάλυσης και κενά

Τα εργαλεία και τα στοιχεία που είναι διαθέσιμα στον σχεδιασμό για το ποδήλατο και τους πεζούς είναι λιγότερο λεπτομερή και εξελιγμένα από εκείνα που αναπτύχθηκαν για μηχανοκίνητα ταξίδια. Οι πιθανοί λόγοι για αυτό περιλαμβάνουν:
• Οι αυτοκινητόδρομοι και οι τρόποι διαμετακόμισης λαμβάνουν μεγαλύτερη προσοχή λόγω (1) της κλίμακας των δημοσίων επενδύσεων που εμπλέκονται στην κατασκευή και τη λειτουργία τους και (2) των πολλών συσχετιζόμενων επιπτώσεων που θα πρέπει να αντιμετωπιστούν ως αποτέλεσμα της κλίμακας τέτοιων έργων.

• Το περπάτημα και η ποδηλασία είναι πιο δύσκολο να μοντελοποιηθούν επειδή είναι σε διαφορετική κλίμακα και έχουν μια πολύ στενότερη σχέση με τις αποχρώσεις της χρήσης της γης από τις μηχανοκίνητες λειτουργίες.

Τα αναλυτικά εργαλεία που είναι διαθέσιμα στον προγραμματισμό για το ποδήλατο ή τους πεζούς εμπίπτουν σε μία από τις δύο μεγάλες κατηγορίες:

• Ολοκληρωμένα μοντέλα πρόβλεψης ταξιδιών τεσσάρων βημάτων με βάση τις διαδρομές, όπως έχουν χρησιμοποιηθεί από καιρό για τον προγραμματισμό των περιφερειακών μεταφορών. Λόγω της χωρικής συσσώρευσή τους σε TAZs, τα μοντέλα αυτά δεν έχουν την υψηλή διακριτότητα που απαιτείται για να συλλάβει την ουσία των παραγόντων επιλογής των μη μηχανοκίνητων μετακινήσεων. Στις περισσότερες περιπτώσεις, τα μοντέλα αυτά χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση του συνολικού αριθμού των μη μηχανοκίνητων μετακινήσεων, που θα δημιουργηθούν για κάθε TAZ (ποδηλάτων και πεζών συχνά συνδυάζονται), με βάση τον πληθυσμό και τα μέτρα απασχόλησης. Αυτές οι διαδρομές στη συνέχεια αναμένεται να παραμείνουν εντός της TAZ από την οποία προέρχονται, και έτσι απομακρύνονται αποτελεσματικά από την περαιτέρω ανάλυση του προορισμού και των βημάτων του τρόπου επιλογής. Ως εκ τούτου, οι μη-μηχανοκίνητοι τρόποι δεν είναι ποτέ σε θέση να ανταγωνιστούν με τους μηχανοκίνητους τρόπους ως επιλογές για ταξίδια (επιτρέποντας έτσι την αντικατάσταση του τρόπου εκτέλεσης, εάν υπάρχουν ελκυστικές ευκαιρίες σε απόσταση που διανύεται με περπάτημα ή ποδηλασία), η οποία περιορίζει επίσης τον βαθμό στον οποίο οι αλλαγές στη χρήση της γης ή η προσβασιμότητα του δικτύου με τα πόδια και το ποδήλατο μπορούν να επηρεάσουν την ζήτηση για μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις δεδομένου ότι τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά του σχεδιασμού θα χανόντουσαν εντός του συνυπολογισμού της ζωνικής γεωγραφίας.

• Τα μοντέλα τύπου Διευκόλυνσης της ζήτησης, τα οποία διαφέρουν από τα ολοκληρωμένα μοντέλα στο να βασίζονται στη "μέτρηση" σε αντίθεση με εκείνα που βασίζονται στην "επιλογή". Ένα μοντέλο με βάση την επιλογή επιχειρεί να εκτιμήσει τους όγκους των διαδρομών μέσα από μια σειρά βημάτων, με στόχο να αναπαράγουν τη διαδικασία των σκόπιμων αποφάσεων μεταξύ των ταξιδιωτικών εναλλακτικών, λαμβάνοντας υπόψη ότι μια προσέγγιση που βασίζεται στη μέτρηση παρακάμπτει την πολυπλοκότητα, προσπαθώντας να εξηγήσει άμεσα το επίπεδο της δραστηριότητας σε μια δεδομένη τοποθεσία μέσω μιας σύνδεσης με διάφορα μέτρα του τοπικού περιβάλλοντος. Πολλαπλή οπισθοδρόμηση χρησιμοποιείται για την ποσοτικοποίηση του συσχετισμού, και οι δύο σεβαστές R^2 αξίες και καλές στατιστικές παραμέτρων δείχνουν ότι τα μοντέλα αυτά είναι αποτελεσματικά στην εξήγηση των επιπέδων δραστηριότητας. Ωστόσο, επειδή τα μοντέλα που δημιουργήθηκαν με πολύ συγκεντρωτικά στοιχεία για να αντιπροσωπεύουν τόσο τις εξαρτημένες (μετρήσεις) όσο και ανεξάρτητες (επεξηγηματικές) μεταβλητές, και οι επεξηγηματικές μεταβλητές συχνά έχουν μικρή απευθείας σχέση με το επίπεδο δραστηριότητας, η αξιοπιστία τους για την πρόβλεψη συχνά φέρει κάποια αμφιβολία. Ως εκ τούτου, η δυνατότητα εφαρμογής τους περιορίζεται στη συγκεκριμένη περιοχή για την οποία είχαν αναπτυχθεί και στις μεταβλητές που περιλαμβάνονται στη δομή τους.

Κανείς τύπος μοντέλου δεν κρίθηκε από το NCHRP έργο 08-78 αναθεώρηση, ως έχουσα την επιθυμητή ικανότητα να συνδέουν την μη μηχανοκίνητη ταξιδιωτική συμπεριφορά με τους βασικούς υποστηρικτικούς παράγοντες που προσδιορίζονται στις ερευνητικές μελέτες. Αυτοί οι παράγοντες περιλαμβάνουν τα χαρακτηριστικά του ταξιδιώτη, το σχήμα του ταξιδιωτικού περιβάλλοντος όσον αφορά τον αριθμό και τα είδη των ευκαιριών που θα

υποχρέωναν κάποιον να περπατήσει ή να κάνει ποδήλατο, καθώς και το βαθμό στον οποίο τα αντίστοιχα δίκτυα μεταφοράς παρείχαν πρόσβαση σε αυτές τις ευκαιρίες. Λαμβάνοντας υπόψη το σχετικά μικρό εύρος απόστασης ταξιδίου που σχετίζεται με το περπάτημα και σε μικρότερο βαθμό την ποδηλασία, η σχέση μεταξύ περιβάλλοντος και συμπεριφοράς είναι πολύ πιο στοιχειώδης από ό, τι είναι για τα ταξίδια με αυτοκίνητο. Μικρές διαφορές στη σύνθεση του δομημένου περιβάλλοντος και του πως οι μη μηχανοκίνητοι ταξιδιώτες πρέπει να αλληλεπιδρούν με την κυκλοφορία μηχανοκίνητων οχημάτων έχουν σημαντικό αντίκτυπο για τη σκοπιμότητα της πεζοπορίας ή της ποδηλασίας. Ο σχεδιασμός αποτελεσματικών περιβαλλόντων ή ο προσδιορισμός των πλέον οικονομικά συμφερουσών βελτιώσεων εγκαταστάσεων απαιτούν την ικανότητα να ποσοτικοποιηθεί η αλληλεξάρτηση μεταξύ των δύο.

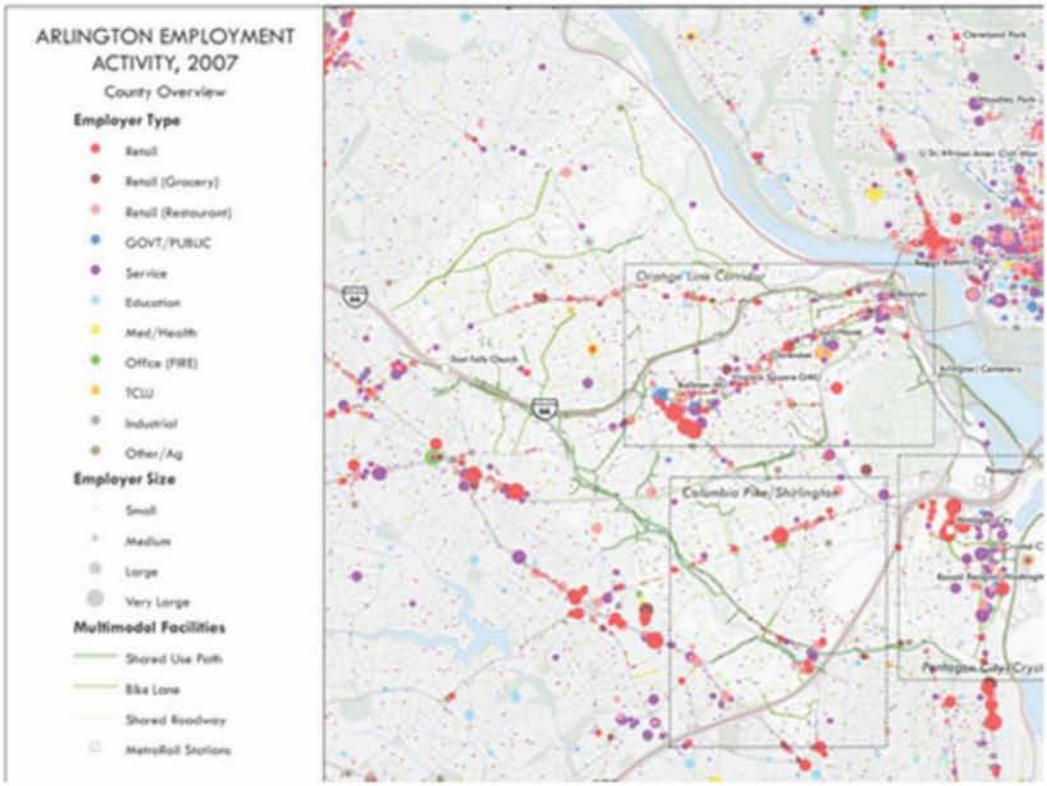
Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για να προσδιοριστεί ποσοτικά το σύνολο αυτών των σχέσεων είναι μέσω του μέτρου της "προσβασιμότητας". Η έννοια της προσβασιμότητας είναι το μέτρο του αριθμού και της ποικιλίας των δυνατοτήτων που διατίθενται στο συγκεκριμένο μοτίβο της χρήσης της γης, σε συνδυασμό με την αποτελεσματικότητα του δικτύου μεταφοράς για την επίτευξη αυτών των ευκαιριών, είναι θεμελιώδους σημασίας για οποιαδήποτε απόφαση ταξιδίου, αλλά είναι ιδιαίτερα κεντρικό στα μη μηχανοκίνητα ταξίδια. Οποιαδήποτε προσπάθεια για τη βελτίωση της ικανότητας των εργαλείων σχεδιασμού για το ποδήλατο και τους πεζούς θα πρέπει να αντιμετωπίσει το ζήτημα της προσβασιμότητας άμεσα.

Το πως η έννοια αυτή εκδηλώνεται σε μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις παρουσιάζεται στα Σχήματα 1-1 και 1-2. Η εικόνα 1-1 δείχνει την ποικιλία και την κατανομή των χρήσεων γης και των δραστηριοτήτων απασχόλησης για την επαρχία Arlington, Virginia, μία από τις δοκιμαστικές τοποθεσίες του ερευνητικού έργου, ενώ το Σχήμα 1-2 δείχνει το δίκτυο των διαθέσιμων εγκαταστάσεων ταξιδιού για την πρόσβαση στις εν λόγω ευκαιρίες. Ο στόχος είναι η συγχώνευση των πληροφοριών στις δύο πηγές σε μέτρα που αντικατοπτρίζουν την κοινή ευκαιρία. Αν μια τέτοια συνεργασία μπορεί να γίνει για οποιοδήποτε σημείο στο ταξιδιωτικό περιβάλλον ενός νοικοκυριού, ενός εργασιακού χώρου είναι δυνατόν να αξιολογηθεί για κάθε θέση η ανταγωνιστικότητα του τρόπου μεταφοράς από την άποψη της συγκριτικής προσβασιμότητάς του.

Όσον αφορά το ενδιαφέρον για τα εργαλεία σχεδιασμού, η ικανότητα να κάνουν ταυτόχρονη σύνδεση επιτρέπει στους σχεδιαστές να συνεργαστούν και με τα δύο μισά της εξίσωσης σχεδιασμού. Όπως φαίνεται στο σχεδιάγραμμα 1-3, οι σχεδιαστές μπορούν να επηρεάζουν την προσβασιμότητα, είτε με μεταβολή της θέσης ή με ανάμιξη των ευκαιριών στη χρήση γης μέσω αριθμητή (όπως στο σχήμα 1-1) ή ενισχύοντας την ικανότητα να έχουν πρόσβαση σε αυτές τις ευκαιρίες με μείωση του χρόνου μετακινήσεων για να φτάσουν μέσα από τις ενισχύσεις στο δίκτυο μεταφοράς (όπως στο σχήμα 1-2).

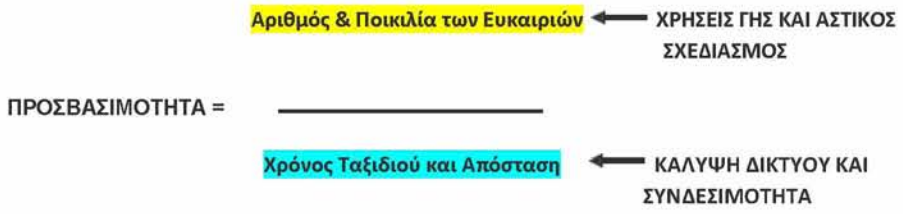
Η σταθερή πρόοδος στις μεθόδους GIS έχει δημιουργήσει νέες ευκαιρίες για την οικοδόμηση και την εργασία με αυτές τις σχέσεις προσβασιμότητας. Είναι πλέον δυνατόν να απεικονίσει το περιβάλλον στο οποίο η μετακίνηση εμφανίζεται σε πολύ μεγαλύτερη λεπτομέρεια και με περισσότερο ρεαλισμό. Αντί γενίκευσης της χρήσης της γης και των μετακινήσεων σε επίπεδο TAZs, μπορεί κανείς να διακρίνει τις δραστηριότητες σε ένα αναλυτικότερο επίπεδο λεπτομέρειας. Δεδομένου ότι στα περισσότερα από τα στοιχεία που έχουν καταρτιστεί για Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών ο χειρισμός είναι υπό τη μορφή στρωμάτων (παρουσιάστηκαν ως πολύγωνα, γραμμές, ή σημεία), είναι δυνατόν να μοιράζονται πληροφορίες μεταξύ αυτών των στρωμάτων μέσω γεωχωρικών μεθόδων

επικάλυψης και να δημιουργηθούν σχέσεις. Ίσως εξίσου πολύτιμα, εργαλεία έχουν αναπτυχθεί για GIS, για την εκτέλεση μοναδικής ανάλυσης με αυτές τις πληροφορίες (π.χ., τη δημιουργία ενός δικτύου μεταφορών και ποσοτικοποίηση της πρόσβασης που παρέχει σε δραστηριότητες με την οικοδόμηση συνδετικών διαδρομών).



Σχήμα 1-1. Θέση της εργασιακής δραστηριότητας στο Arlington County.

Σχήμα 1-2. Δίκτυα ποδηλατοδρόμων και πεζοδρόμων στο Arlington County.



Σχέδιο 1-3. Συσχέτιση χρήση γης και ικανότητας του δικτύου μέσω της προσβασιμότητας.

Η έρευνα για τη σχέση μεταξύ της χρήσης της γης και των μεταφορών έχει δείξει ότι τα δομημένα περιβάλλοντα που διαθέτουν μικρότερες αποστάσεις, ως αποτέλεσμα της υψηλότερης πυκνότητας, πιο ελκυστικής ποικιλίας από την ανάμειξη χρήσεων γης, ασφαλείς και άνετες εγκαταστάσεις για μη μηχανοκίνητα μέσα μετακίνησης, και καλή περιφερειακή δυνατότητα πρόσβασης που παρέχεται από τη διαμετακόμιση έχουν πολύ πιο αποτελεσματικές ταξιδιωτικές συνήθειες. Νοικοκυριά με παρόμοιο μέγεθος και παρόμοια οικονομική κατάσταση σε περιοχές συμπαγείς-μικτής χρήσης, κατέχουν λιγότερα αυτοκίνητα και να κάνουν λιγότερες και μικρότερες μετακινήσεις με το αυτοκίνητο, από τα νοικοκυριά σε προαστιακές, εξαρτώμενες από το αυτοκίνητο υποδιαιρέσεις. Αυτή η διαφορά οφείλεται στο γεγονός ότι περισσότερα από αυτά τα ταξίδια γίνονται εσωτερικά, σε τοπικούς προορισμούς, ή επειδή η πρόσβαση σε διαμετακόμιση είναι πολύ βολική. Παρόμοια αποτελέσματα

παρατηρούνται στον τομέα της απασχόλησης και της δραστηριότητας των κέντρων, όπου οι εργαζόμενοι ή οι επισκέπτες έχουν περισσότερες πιθανότητες να ψωνίσουν ή να ασκούν τις δραστηριότητές τους στο εσωτερικό αν μπορούν να περπατήσουν σε κοντινές δραστηριότητες. Οι άνθρωποι είναι επίσης πολύ πιο πιθανό να πάρουν τη διαμετακόμιση σε αυτές τις περιοχές, αν μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς αυτοκίνητο στην περιοχή.

Μία άλλη δυνατότητα που απουσιάζει από τα διαθέσιμα εργαλεία είναι η αλληλεπίδραση του χρήστη. Ιστορικά, τα μοντέλα μεταφοράς ήταν άκρως τεχνικά και σύνθετα, με λίγη ευχρηστία στην εγκατάσταση, εισάγοντας υποθέσεις, ή ερμηνεύοντας το αποτέλεσμα. Αυτά τα μοντέλα απαιτούσαν μοναδική τεχνογνωσία στην εγκατάσταση και την εκτέλεση, είναι ειδικά για τις στρατηγικές που μπορούν να αναλύσουν, και να λάβουν μεγάλες υπολογιστικές περιόδους για να επιστρέψουν απαντήσεις. Παρόλο που καλύτερες διεπαφές λογισμικού έχουν κάνει τα περισσότερα μοντέλα πιο προσβάσιμα, αυξήθηκε η εφαρμογή της τεχνολογίας των GIS έχοντας οδηγήσει σε καλύτερη απεικόνιση και στη διαδικασία μεγαλύτερη προσβασιμότητα για τους κατασκευαστές μοντέλων και τους χρήστες. Είναι πλέον δυνατόν να απεικονιστεί το περιβάλλον σχεδιασμού μέσω εναέριων χαρτών, 3-D εικόνες, φωτοσκιάσεις, ή γραφικά. Αυτό επιτρέπει στο χρήστη να "βλέπει" το περιβάλλον σχεδιασμού και να λάβει μέρος στο σχεδιασμό των εναλλακτικών λύσεων. Η άσκηση διευκολύνει την καλύτερη επικοινωνία των αποτελεσμάτων προς τους ενδιαφερόμενους.
Αυτός ο οδηγός παρουσιάζει μεθόδους που επωφελούνται τα μέγιστα από την προσβασιμότητα, οπτικοποίηση, και συμμετοχή των ενδιαφερομένων.

1.3 Επισκόπηση της Έρευνας πίσω από τον Οδηγό

Πριν από την προετοιμασία αυτού του οδηγού, η ερευνητική ομάδα του NCHRP Έργου 08-78 πραγματοποίησε μια εκτενή επισκόπηση της κατάστασης της πρακτικής στο σχεδιασμό για το ποδήλατο και τους πεζούς και της ζήτησης Μεθόδων πρόβλεψης. Η αξιολόγηση αυτή κάλυψε περισσότερο από 20 χρόνια ερευνητικών μελετών και εκθέσεων, τόσο εγχώριες όσο και διεθνείς. Ο στόχος ήταν να μάθουν όσο το δυνατόν περισσότερα για τους παράγοντες που επηρεάζουν τις μετακινήσεις με ποδήλατο και πεζοπορία, συμπεριλαμβανομένων των εξής:

- χαρακτηριστικά των υποδομών μεταφοράς
- παράγοντες χρήση γης και δομημένου περιβάλλοντος
- Τοπογραφία
- Καιρός και κλίμα
- Κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά

Στο πλαίσιο αυτής της επισκόπησης, τα εργαλεία σχεδιασμού και τα μοντέλα έρευνας που χρησιμοποιούνται για την ποσοτικοποίηση αυτών των σχέσεων αξιολογήθηκαν από την άποψη των εφαρμογών σχεδιασμού που είχαν χρησιμοποιηθεί για τις απαιτήσεις των δεδομένων τους, καθώς και την ακρίβεια και το ρεαλισμό τους. Αυτή η επισκόπηση κατέστησε δυνατό να απομονωθούν οι παράγοντες της σημασίας που συσχετιζόταν με τις μετακινήσεις με ποδήλατο και πεζοπορία και παρέχουν γνώσεις σε σχέση με τη σημασία τους. Πολλές από τις μελέτες ήταν περιορισμένες σε σημαντικούς τρόπους, συνήθως εστιάζοντας σε μια ιδιαίτερη πτυχή της εξίσωσης της ζήτησης (π.χ., επιλογή ποδηλατικής

διαδρομής). Παρά το γεγονός ότι κάθε ένας από αυτούς τους φορείς της έρευνας συνέβαλε στην καλύτερη κατανόηση της ερευνητικής ομάδας ενός ιδιαίτερου παράγοντα σχέσεων, καμία συνολική προσπάθεια για να συνδέσει αυτά τα κομμάτια σε ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο, για την μοντελοποίηση της μη μηχανοκίνητης ταξιδιωτικής συμπεριφοράς δεν αποκαλύφθηκε. Οι περιλήψεις αυτής της έρευνας υπόβαθρο και σημαντικών ευρημάτων παρέχονται στα κεφάλαια 2 και 3 του Οδηγού. Οι αναγνώστες που επιθυμούν να επωφεληθούν πιο ολοκληρωμένα από την προηγούμενη έρευνα ενθαρρύνονται να συμβουλεύονται τα παραρτήματα 4 έως 8 της τελικής έκθεσης του Αναδόχου, τα οποία είναι διαθέσιμα ως μέρος της CRP-CD-148.

Με δεδομένη την απουσία ενός προτύπου που συνδέει τις προσδιορισμένες βασικές σχέσεις, η ερευνητική ομάδα προσπάθησε να συλλάβει αυτές τις σχέσεις. Αυτή η έρευνα διεξήχθη σε δύο διαφορετικούς χώρους στο Σιάτλ και στην Ουάσιγκτον, εκμεταλλευόμενη αυτούς που κρίθηκαν ως οι καλύτεροι συνδυασμοί των διαθέσιμων στοιχείων της έρευνας ταξιδιών, τη δυνατότητα να συσχετίσουμε τις πληροφορίες αυτές με τα κατάλληλα για περπάτημα και ποδήλατο περιβάλλοντα, και εξαιρετικά εργαλεία GIS και γεωχωρικών βάσεων δεδομένων. Αν και οι δύο ερευνητικές προσπάθειες χρησιμοποίησαν διαφορετικές μεθόδους, και οι δύο ήταν άμεσα συνδεδεμένες με τη σημασία της προσβασιμότητας, τόσο για τα μηχανοκίνητα όσο και για τα μη μηχανοκίνητα μέσα.

Το μοντέλο ποδηλάτων και πεζών που βασίζεται στην περιήγηση που αναπτύχθηκε στο Σιάτλ και το μοντέλο προσβασιμότητας με τα πόδια με βάση τα GIS έχει αναπτυχθεί στο Arlington County Virginia, τμήμα της περιοχής της Ουάσιγκτον, είναι νέα εργαλεία που θα πρέπει να δημιουργήσουν ευκαιρίες για τους επαγγελματίες του σχεδιασμού και τα δύο εργαλεία επικεντρώθηκαν κυρίως σε θέματα ποδηλάτου και πεζών, καθώς και εκείνα που περισσότερο ασχολούνται με τον συνολικό σχεδιασμό, τη χρήση της γης, και την πολυτροπική ανάλυση της μεταφοράς. Και τα δύο μοντέλα χρησιμοποιούν μια δομή βασισμένη στην επιλογή για να εκτιμήσουν τη δημιουργία μετακίνησης και την επιλογή του τρόπου μεταφοράς, αλλά το κάνουν με διαφορετικούς τρόπους. Η προσέγγιση Σιάτλ χρησιμοποιεί τις άκρως εξατομικευμένες μεθόδους που χρησιμοποιούνται σε δραστηριότητες και μοντελοποίηση με βάση την περιήγηση, η οποία φέρνει την επιλογή στο επίπεδο του ατόμου και αρθρώνει τη χρήση της γης και των σχέσεων του δικτύου σε επίπεδο λεπτομέρειας. Οι προσβασιμότητες υπολογίζονται με τη χρήση των πραγματικών δικτύων. Η προσέγγιση Arlington χρησιμοποιεί επίσης τα πραγματικά δίκτυα για τον υπολογισμό της προσβασιμότητας στις δραστηριότητες, αλλά βασίζεται σε εργαλεία GIS για να δημιουργήσουν τα μονοπάτια και να κάνουν τις συνδέσεις με τις δυνατότητες χρήσης της γης. Μια αθροιστική βαθμολογία προσβασιμότητας παρόμοια με τη βαθμολογία περπατήματος χρησιμοποιείται για να υπολογίσει την πιθανότητα του περπατήματος για ένα συγκεκριμένο σκοπό μετακίνησης από (ή προς) κάθε πιθανή θέση. Και οι δύο μέθοδοι παράγουν πίνακες μετακινήσεων με τα πόδια, οι οποίοι μπορεί να ανατεθούν σε ένα δίκτυο μεταφορών, αν και κανένα εργαλείο δεν περιλαμβάνει επί του παρόντος μια διαδικασία ανάθεσης. Αναμένεται ότι αυτές οι ρουτίνες μπορούν να βρεθούν στα συμβατικά μοντέλα του σχεδιασμού μεταφορών ή το λογισμικό που διατίθεται σε χρήση MPOs και τοπικών φορέων σχεδιασμού.

Επειδή τα μοντέλα αυτά είναι τα σημαντικότερα νέα εργαλεία που προέρχονται από τον NCHRP Έργου 08-78, ο οδηγός τα παρουσιάζει με μεγαλύτερη λεπτομέρεια από ότι ορισμένα από τα άλλα εργαλεία που περιλαμβάνονται ως επιλογές. Επιπλέον, για να ενθαρρύνει την μέγιστη προσβασιμότητα σε αυτά τα δύο νέα εργαλεία, οι ειδικές εκδόσεις υπολογιστικού

φύλλου έχουν αναπτυχθεί και περιλαμβάνονται με τον οδηγό. Αυτά τα μοντέλα υπολογιστικού φύλλου προορίζονται να χτίσουν εξοικείωση με τα εργαλεία και καλύτερη κατανόηση των βασικών σχέσεων και ευαισθησιών τους. Τα στοιχεία των δειγμάτων που παρέχονται με κάθε μοντέλο, μαζί με λεπτομερείς οδηγίες για το πώς να εγκατασταθεί, χρησιμοποιούν και ερμηνεύουν τα αποτελέσματα. Και τα δύο εργαλεία των υπολογιστικών φύλλων μπορούν να χρησιμεύσουν ως μοντέλα σκίτσο σχεδιασμού ή σε παραγοντικές εκτιμήσεις (αντί των ελαστικοτήτων) από άλλα μοντέλα που δεν έχουν τις ίδιες ευαισθησίες.

Άλλα εργαλεία που θεωρούνται ότι έχουν αξία για χρήση στον προγραμματισμό για το ποδήλατο και τους πεζούς έχουν συμπεριληφθεί, μαζί με τις κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τη χρήση τους. Τα εργαλεία αυτά περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

• Μια ολοκληρωμένη σειρά διαδικασιών βελτίωσης για χρήση στην τροποποίηση ενός υπάρχοντος τεσσάρων βημάτων μοντέλου με βάση τη διαδρομή, για να βελτιώσει την ευαισθησία του στη χρήση της γης, την προσβασιμότητα, και τις μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις. Αυτές οι βελτιώσεις αναπτύχθηκαν ως μέρος της έρευνας που έγινε με βάση το Σιάτλ.

• Προϋφιστάμενα εργαλεία προγραμματισμού για τους πεζούς (Ped Contex) και MoPed που προσφέρουν ειδικές δυνατότητες για την εκτίμηση των μετακινήσεων με τα πόδια σε σχέση με τη χρήση της γης και την προσβασιμότητα, σε μια κλίμακα πεζών της χωρικής ανάλυσης. Αυτά τα εργαλεία μπορούν επίσης να εκχωρήσουν διαδρομές με τα πόδια στα δίκτυα μεταφορών και να εκτιμήσουν τα επίπεδα χρήσης στις εγκαταστάσεις.

• Τα μοντέλα επιλογής Ποδηλατικής διαδρομής που προσδιορίζουν τη σχετική αξία των χαρακτηριστικών του δικτύου ποδηλατοδρόμων, στην επιλογή της διαδρομής. Ενώ αυτά τα μοντέλα δεν προβλέπουν τη λειτουργία ή την επιλογή προορισμού, παρέχουν σημαντικές πληροφορίες που βοηθούν στην αποτελεσματική σχεδίαση του δικτύου και στην μέτρηση της προσβασιμότητας μιας διαδρομής ή του δικτύου για την επίτευξη επιθυμητών ευκαιριών για την επιλογή μοντέλων.

• Μια εισαγωγή στα μοντέλα άμεσης ζήτησης χρησιμοποιείται για την άμεση εκτίμηση της ζήτησης εγκαταστάσεων για το ποδήλατο ή τους πεζούς, με παραδείγματα που λαμβάνονται από τις εφαρμογές στη Σάντα Μόνικα και το Σαν Ντιέγκο.

1.4 Περιεχόμενο του Οδηγού

Ο οδηγός έχει οργανωθεί ως εξής:

• Κεφάλαιο 2, γρήγορα δεδομένα για το περπάτημα και το ποδήλατο: Αυτό το κεφάλαιο παρέχει βασικές παραμέτρους για περπάτημα και ποδηλασία, όπως τα ποσοστά διαδρομής, απόσταση διαδρομής και κατανομές του χρόνου διαδρομής, συγκριτικές μέσες αποστάσεις και χρόνους διαδρομών ανά σκοπό διαδρομής, και η ανταπόκριση των ποσοστών των διαδρομών με το ποδήλατο και με τα πόδια με τα χαρακτηριστικά του χρήστη (π.χ., το φύλο, το εισόδημα, η ιδιοκτησία αυτοκινήτου, η εκπαίδευση, και η φυλή / εθνικότητα). Τα περισσότερα από αυτά τα στοιχεία είναι από μία μόνο πηγή, την Εθνική Έρευνα Μετακινήσεων των Νοικοκυριών του 2009, για να εξασφαλιστεί η συνοχή μεταξύ των διαφόρων σχέσεων.

• Κεφάλαιο 3, παράγοντες που επηρεάζουν το περπάτημα και την ποδηλασία: Αυτό το κεφάλαιο συνοψίζει τους βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν τις αποφάσεις για μετακίνηση με το ποδήλατο και με τα πόδια, συμπεριλαμβανομένων των σχέσεων με τη χρήση της γης, τις εγκαταστάσεις, το φυσικό περιβάλλον, τους κοινωνικο-δημογραφικούς παράγοντες, και τις στάσεις και αντιλήψεις. Οι παράγοντες αυτοί παρουσιάζονται χωριστά για περπάτημα και ποδηλασία.

• Κεφάλαιο 4, Μέθοδοι βέλτιστων πρακτικών για την εκτίμηση της ζήτησης για το ποδήλατο και το περπάτημα: Αυτό το κεφάλαιο περιγράφει κάθε μοντέλο ή προσέγγιση που περιλαμβάνεται στα συνιστώμενα εργαλεία. Το κεφάλαιο αυτό εξοικειώνει τον αναγνώστη με κάθε μέθοδο, τον σκοπό πίσω από την ανάπτυξή της, καθώς και τα ειδικά χαρακτηριστικά ή τις δυνατότητες που μπορεί να ενδιαφέρουν τον αναγνώστη. Πλήρεις λεπτομέρειες σχετικά με τα εργαλεία παρέχονται στα παραρτήματα της τελικής έκθεσης του Αναδόχου (έργο-εξελιγμένες μέθοδοι) ή στις συνδέσεις σε σημαντικά έγγραφα πηγές για άλλες συνιστώμενες μεθόδους.

• Κεφάλαιο 5, εφαρμογή των μεθόδων: Αυτό το κεφάλαιο παρέχει στους χρήστες διάφορες συμβουλές, οθόνες, και οργανωτικές στρατηγικές με στόχο την επιλογή και χρήση των συναρμολογημένων εργαλείων. Πίνακες που συγκρίνουν τα βασικά χαρακτηριστικά και τα χαρακτηριστικά του κάθε εργαλείου παρέχονται. Αυτά συνοδεύονται με ατομικά φύλλα μοντέλου γεγονότος για τη συλλογή πληροφοριών σε ένα μόνο μέρος, όταν επικεντρώνονται στο συγκεκριμένο εργαλείο. Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που συνδέονται με κάθε εργαλείο παρουσιάζονται έτσι ώστε να βοηθήσουν στη διαδικασία επιλογής. Αυτή η περιγραφική σύγκριση πληροφοριών ακολουθείται από τις κατευθυντήριες γραμμές με τρόπους που προσαρμόζουν και χρησιμοποιούν το κάθε εργαλείο, μαζί με προειδοποιήσεις για να προσέχουν. Το επίπεδο της λεπτομέρειας σε αυτή την ενότητα είναι μεγαλύτερο για τα δύο νέα εργαλεία, το 'βασισμένο στην περιήγηση' (Σιάτλ) και το 'προσβασιμότητα στο περπάτημα' (Arlington) μοντέλο, επειδή είναι νέα και διαφορετικά και είναι οι σημαντικότερες προσφορές της έρευνας του NCHRP Έργου 08-78. Τα προσαρμοσμένα υπολογιστικά φύλλα αναπτύχθηκαν έτσι ώστε και τα δύο αυτά εργαλεία να παρουσιάζονται λεπτομερώς.

• Παραρτήματα: Τα ατομικά παραρτήματα περιέχουν τα πλήρη αποτελέσματα του μοντέλου και την σχετική συζήτηση και ελαστικότητες (όπου υπάρχει) για κάθε ένα από τα προτεινόμενα εργαλεία.

1.5 Τρόπος χρήσης του Οδηγού

Οι χρήστες θα ωφεληθούν περισσότερο από αυτό οδηγό, εφόσον αφιερώσουν χρόνο για να εξοικειωθούν με το συνολικό περιεχόμενο και την οργάνωσή του, αρχίζοντας με τις έννοιες της προσβασιμότητας που παρουσιάζονται στο παρόν κεφάλαιο. Ο οδηγός είναι περισσότερο από ένα σύνολο εργαλείων και οδηγίες για το πώς να τα χρησιμοποιήσουν: παρέχει μια κατανόηση των βασικών σχέσεων, πώς επηρεάζουν τη μη μηχανοκίνητη ταξιδιωτική συμπεριφορά, και πώς αυτά τα εργαλεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να κάνουν καλύτερη δουλειά, συμπεριλαμβανομένων τέτοιων πληροφοριών στην ανάλυση. Ο οδηγός καταδεικνύει (1) πως η χρήση της γης και το σχήμα και η κάλυψη του δικτύου μεταφοράς συνδυάζονται για να καθορίσουν την προσβασιμότητα, (2) ότι η προσβασιμότητα είναι ο βασικός παράγοντας για την κατανόηση των μετακινήσεων με τα πόδια και το

ποδήλατο, και (3) αποτελεσματική χρήση της γης και στρατηγικές του δικτύου για τη βελτίωση της προσβασιμότητας.

Αυτός ο οδηγός συνοψίζει τις πληροφορίες που συγκεντρώνονται σχετικά με τα εργαλεία, την εξήγηση της ανάπτυξής τους, καθώς και τα ευρήματα της προηγούμενης έρευνας. Για πολλούς χρήστες, το επίπεδο της πληροφορίας του οδηγού θα είναι περισσότερο από επαρκές, εκείνοι που θα επιθυμούσαν να εμβαθύνουν την κατανόησή τους ενθαρρύνονται να συμβουλεύονται τελική έκθεση του Αναδόχου και τα παραρτήματά του. Εκτός από την παροχή μίας επισκόπησης της προκαταρκτικής (Φάση Ι) έρευνας, η τελική έκθεση του αναδόχου παρέχει μια επισκόπηση και αξιολόγηση των πηγών δεδομένων και προσφέρει προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

Στην ιδανική περίπτωση, οι χρήστες θα επανεξετάσουν τα κεφάλαια 2 και 3 για γρήγορα δεδομένα και Βασικούς παράγοντες. Αυτό θα αποτελέσει μια καλή επισκόπηση των μετακινήσεων με ποδήλατο και με τα πόδια και θα χρησιμεύσει ως βάση για την κατανόηση των αιτιών πίσω από την ανάπτυξη ή τη δομή των διαφόρων εργαλείων και τις συστάσεις για τη χρήση τους. Και πάλι, το υπόβαθρο της έρευνας για τα ζητήματα αυτά τεκμηριώνεται σε πολύ μεγαλύτερη λεπτομέρεια στην τελική έκθεση του Αναδόχου.

Οι ενότητες των βασικών λειτουργιών του Οδηγού είναι τα κεφάλαια 4 και 5. Το κεφάλαιο 4 παρέχει μια επισκόπηση του καθενός από τα εργαλεία, σε αρκετό βάθος για τον σκοπό της επικοινωνίας, την κατασκευή, και το επίπεδο της πολυπλοκότητας. Η αναθεώρηση του κεφαλαίου 4 συνιστάται πριν τη χρήση του οδηγού στο Κεφάλαιο 5. Το Κεφάλαιο 4 θα είναι συνεχούς αξίας ως αναφορά κατά τη χρήση του κεφαλαίου 5, όταν κάποιος θέλει περισσότερες πληροφορίες σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά των μοντέλων.

Το κεφάλαιο 5 περιλαμβάνει βοηθήματα για να κατανοήσουμε τα εργαλεία και να τα συγκρίνουμε σε διάφορα κριτήρια, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται η προοριζόμενη γεωγραφική κλίμακα, το είδος της εφαρμογής, οι απαιτήσεις των δεδομένων, και οι βασικές μετρήσεις εξόδου. Αυτές οι πληροφορίες, μαζί με τη συνοδευτική αφήγηση, θα πρέπει να βοηθήσουν τους χρήστες να επιλέξουν το πιο κατάλληλο εργαλείο ή εργαλεία για τις εφαρμογές τους. Το υπόλοιπο του κεφαλαίου 5 αναλύει το πώς να εφαρμόσουν τα διάφορα εργαλεία.

Οι εξισώσεις, οι ελαστικότητες, και οι βασικές λεπτομέρειες των μοντέλων (στο βαθμό της διαθεσιμότητας) είναι συσκευασμένες σε ξεχωριστά αναφερόμενα τεχνικά παραρτήματα, με το μοντέλο.

Ένα ειδικό συμπλήρωμα αυτού του οδηγού μπορεί να βρεθεί στις προσαρμοσμένες εκδόσεις υπολογιστικών φύλλων των δύο νέων μοντέλων που δημιουργήθηκαν από το έργο του NCHRP, το μοντέλο του Σιάτλ με βάση την περιήγηση και το μοντέλο του Arlington με βάση την προσβασιμότητα με τα πόδια. Ο χρήστης θα βρει αυτά τα εργαλεία χρήσιμα, ιδιαίτερα για τον έλεγχο της ευαισθησίας και τη δημιουργική εφαρμογή για μεμονωμένες εργασίες σχεδιασμού.

Οι χρήστες που θέλουν να αντιγράψουν ή να μιμηθούν μια δεδομένη τεχνική έχουν πρόσβαση σε λεπτομερείς αναφορές μοντέλου ανάπτυξης για κάθε ένα από τα εργαλεία. Για το Σιάτλ που βασίζεται στην περιήγηση, το Arlington που βασίζεται στην προσβασιμότητα με τα πόδια, και τις βελτιώσεις του μοντέλου που βασίζεται στην διαδρομή, παρέχεται τεκμηρίωση ως παραρτήματα 1 έως 3, αντίστοιχα, της τελικής έκθεσης του Αναδόχου. Για όλα τα άλλα μοντέλα, οι αναφορές του ιστού παρέχονται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Συνοπτικά στοιχεία για πεζοπορία και ποδηλασία

Ίσως το καλύτερο σημείο για να αρχίσει κανείς μία προσέγγιση του προγραμματισμού για το ποδήλατο και τους πεζούς είναι να αποκτήσει μια κατανόηση των βασικών παραμέτρων των μετακινήσεων με το ποδήλατο και τα πόδια:

• Πόσο οι άνθρωποι περπατούν ή κάνουν ποδήλατο;
• Πόσο μακριά μετακινούνται;
• Γιατί θα μετακινηθούν;
• Ποια τμήματα του πληθυσμού περπατούν ή κάνουν ποδήλατο περισσότερο;

Ακολουθούν οι βασικές στατιστικές για πεζοπορία και ποδηλασία στις Ηνωμένες Πολιτείες. Εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά, αυτές λαμβάνονται από την πιο πρόσφατη Εθνική Έρευνα Μετακινήσεων των Νοικοκυριών (NHTS), η οποία διενεργήθηκε το 2009. Τα προφίλ αυτά συνοψίζονται στον οδηγό, ώστε να παρέχει στους χρήστες μια γρήγορη βασική κατανόηση. Οι αναγνώστες που θέλουν περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με αυτές τις σχέσεις θα πρέπει να συμβουλεύονται το Παράρτημα 4 της τελικής έκθεσης του Αναδόχου.

2.1 Τα επίπεδα δραστηριότητας του περπατήματος και του ποδηλάτου.

Από την άποψη της συνολικής δραστηριότητας των πεζών και ποδηλάτων

• Τα αμερικανικά νοικοκυριά δημιούργησαν 48,6 δις ετήσιες μετακινήσεις με τα πόδια και 4,1 δις ετήσιες μετακινήσεις με το ποδήλατο το 2009. Ο Πίνακας 2-1 απεικονίζει τη συχνότητα του περπατήματος και του ποδηλάτου σε εβδομαδιαία βάση.
• Κατά μέσο όρο, το 68% όλων των ανθρώπων έκανε τουλάχιστον μία μετακίνηση με τα πόδια κατά τη διάρκεια της περασμένης εβδομάδας, και 24% κατά μέσο όρο τουλάχιστον μία ανά ημέρα. Ωστόσο, αυτό συνεπάγεται ότι ένα σημαντικό ποσοστό - 32% - δεν έκανε ούτε μία μετακίνηση με τα πόδια την προηγούμενη εβδομάδα. Για όσους κάνουν τουλάχιστον μία μετακίνηση, ο μέσος αριθμός των μετακινήσεων που έγιναν ανά εβδομάδα είναι 4,8, για όλους τους μετακινούμενους ο μέσος όρος είναι 3,2.
• Τα επίπεδα δραστηριότητας για ποδηλασία είναι πολύ μικρότερα: 87% όλων των ανθρώπων δεν έκανε μετακινήσεις με ποδήλατο την προηγούμενη εβδομάδα, και μόνο το 2% κατά μέσο όρο έκανε μία ή περισσότερες μετακινήσεις ανά ημέρα. Για όσους κάνουν τουλάχιστον μία διαδρομή με ποδήλατο, ο μέσος αριθμός των διαδρομών που έγιναν είναι 3.1, για όλους τους μετακινούμενους, ο μέσος όρος είναι μόλις 0,4.
• Όσον αφορά το μερίδιο της λειτουργίας, το περπάτημα υπολογίστηκε στο 11,8% του συνόλου των καθημερινών προσωπικών μετακινήσεων, και το ποδήλατο υπολογίστηκε για λίγο περισσότερο από 1 τοις εκατό.
• Από το 11,8% των συνολικών μετακινήσεων με τα πόδια, το 2,5% ήταν ειδικά για την πρόσβαση σε διαμετακόμιση, αντιπροσωπεύοντας το 15,6% του συνόλου των μετακινήσεων

με τα πόδια. Δυστυχώς, ισοδύναμη έρευνα πληροφοριών σχετικά με την πρόσβαση του ποδηλάτου για τη διαμετακόμιση ήταν ανεπαρκής για να καταστεί δυνατή η εκτίμηση του μεγέθους αυτού.

Διαχρονικές τάσεις

Ο Πίνακας 2-2 δείχνει ότι τα ποσοστά της πεζοπορίας και της ποδηλασίας, είχαν κρατηθεί αρκετά σταθερά κατά τη διάρκεια των 30 και πλέον χρόνων, όπου η NHTS τους έχει συμπεριλάβει ως τρόπους μετακίνησης στην έρευνα. Από το ποσοστό των μετακινήσεων που πραγματοποιήθηκαν με τα πόδια το 1977, αποκλειστικά μετακινήσεις για να αποκτηθεί πρόσβαση διαμετακόμισης ήταν 9,3% (μετακινήσεις πρόσβασης με τα πόδια αναμίχθηκαν στη μετακίνηση της διαμετακόμισης των προηγούμενων ερευνών) και ανέρχεται στο 8,7% το 2009. Η χρήση του ποδήλατου εμφανίζει μικρή αύξηση, από 0,7% το 1977 σε περίπου 1% το 2009.

Εστιάζοντας στην χρήση των ποδιών ή του ποδηλάτου για μετακίνηση στην εργασία, η πεζοπορία έχει μειωθεί από το 7,4% του συνόλου των μετακινήσεων στην απογραφή Ταξίδι στην Εργασία (JTW) του 1970 σε 2,9% στην απογραφή JTW του 2000. Επειδή η απογραφή σταμάτησε τη συλλογή δεδομένων JTW μετά τη δεκαετή απογραφή του 2000, το 2009 NHTS παρέχει την πιο πρόσφατη εκτίμηση, γεγονός που υποδηλώνει ότι το ποσοστό είναι ακόμη περίπου 2,9%. Η ποδηλασία προς την εργασία μετρήθηκε στο 0,5% του συνόλου των μετακινήσεων στην απογραφή JTW του 1980, και 0,4% στην απογραφή JTW 2000. Ωστόσο, το 2009 η NHTS τοποθετεί το ποσοστό του ποδηλάτου στο 0,9%, το οποίο, αν και δεν είναι ένα μεγάλο ποσοστό και έχει ληφθεί από μια διαφορετική πηγή δεδομένων, μπορεί να αντανακλά μία αύξηση της χρήσης της ποδηλασίας στην μετακίνηση για την εργασία.
Η χρήση του ποδηλάτου ή του περπατήματος στη μετακίνηση για το σχολείο (παιδιά κάτω των 18) δείχνει μια έντονη πτωτική τάση για τα πόδια, από 22,5% το 1977 σε 9,5% το 2009, αλλά μόνο ένα 0,3% πτώση για τη χρήση του ποδηλάτου κατά την ίδια περίοδο
(Πίνακας 2-3).

2.2 Ο ρόλος της απόστασης στις Μη Μηχανοκίνητες Μετακινήσεις

Η απόσταση είναι ένας περιοριστικός παράγοντας για τις μετακινήσεις με οποιοδήποτε μέσο, αλλά είναι πολύ περισσότερο για τους μη μηχανοκίνητους τρόπους μεταφοράς, ιδίως για το περπάτημα. Η μέση μονής κατεύθυνσης απόσταση για όλες τις διαδρομές με τα πόδια στο

Πίνακας 2-1. Ποσοστό των μετακινούμενων με βάση τον αριθμό των μετακινήσεων με τα πόδια ή το ποδήλατο που έγιναν την τελευταία εβδομάδα.

Number Trips Made Last Week	Walk	Bike
None	32%	87%
1	6	4
2	10	3
3	10	2
4	6	1
5	8	1
6	3	0.4
7	11	1
8+	13	0.8
Avg for those making at least 1 trip	4.8	3.1
Avg for all travelers	3.2	0.4

NHTS είναι 0,7 μίλια (και 15 λεπτά χρόνος μετακίνησης). Για μετακίνηση με ποδήλατο, η μέση μονής κατεύθυνσης απόσταση είναι 2,3 μίλια (19,4 λεπτά χρόνος μετακίνησης). Πολλοί παράγοντες επηρεάζουν το πόσο μακριά ή για πόσο χρόνο οι άνθρωποι είναι πρόθυμοι να περπατήσουν ή να κάνουν ποδήλατο, όπως ο σκοπός της μετακίνησης, η ποιότητα της ελκυστικότητας που έλκει την μετακίνηση, πόσο εύκολα και άμεσα τα άκρα της διαδρομής είναι προσβάσιμα στο δίκτυο μεταφορών, χαρακτηριστικά του μετακινούμενου (π.χ., ηλικία, το εισόδημα, το φύλο, και την άδεια οδήγησης), η ύπαρξη λόφων, δύσκολες διασταυρώσεις, και ανησυχίες για την ασφάλεια και ακόμη παράγοντες όπως ο καιρός και το φως της ημέρας ή το σκοτάδι. Η σημασία αυτών των παραγόντων έχει διερευνηθεί λεπτομερέστερα στο Κεφάλαιο 3.

Μια βασική σχέση που προέρχονται από τη μελέτη της μη-μηχανοκίνητης ταξιδιωτικής συμπεριφοράς είναι ότι η τιμή (ή χρησιμότητα) του δυνητικού προορισμού όχι μόνο μειώνεται με τη μεγαλύτερη απόσταση, αλλά το κάνει με ένα μη-γραμμικό ρυθμό της μείωσης, που αποτελεί ότι αναφέρεται ως ρυθμός της εξ αποστάσεως μείωσης. Η σχέση που αντικατοπτρίζει καλύτερα την μείωση της χρησιμότητας είναι η αρνητική εκθετική εξ αποστάσεως ή χρόνου διαδρομής, όπου η αρχική πτώση είναι πολύ απότομη και, στη συνέχεια, εξομαλύνεται.

Χρησιμοποιώντας άμεσα διαθέσιμα δεδομένα από την περιφερειακή έρευνα για ταξίδια (έγινε ως μέρος της NHTS) του Μητροπολιτικού Συμβουλίου των κυβερνήσεων της Ουάσινγκτον 2007/08, οι σχέσεις αυτές μπορούν να απεικονίζονται σαφώς. Τα σχήματα 2-1 και 2-2 δείχνουν την μορφή της πτώσης σε διαδρομές με τα πόδια σε σχέση με την απόσταση και το χρόνο ταξιδιού, ενώ τα σχήματα 2-3 και 2-4 δείχνουν τις ίδιες σχέσεις για διαδρομές με το ποδήλατο.

Τα στοιχεία αυτά αποκαλύπτουν τα ακόλουθα:

• οι διαδρομές με τα πόδια είναι συχνά μικρές: 25% του συνόλου των μετακινήσεων με τα πόδια είναι 0,1 μίλια ή λιγότερο, οι μισές είναι 0,3 μίλια ή λιγότερο, και τα τρία τέταρτα

Πίνακας 2-2. Τάσεις στην ποδηλασία, το περπάτημα, και μερίδια-αναλογίες του τρόπου διέλευσης, 1969-2009

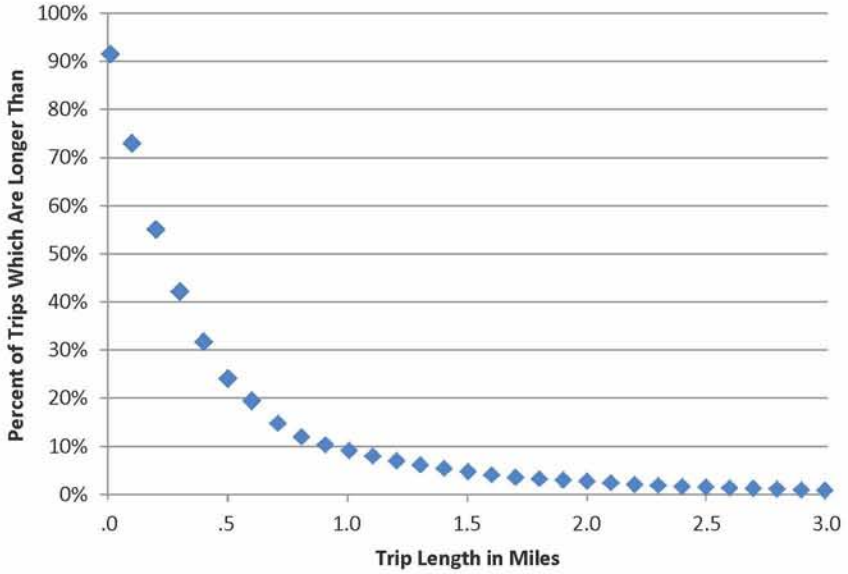
Travel Mode	1969/70	1977	1980	1983	1990	1995	2000/01	
All trip purposes (Source: NPTS/NHTS Surveys)								
Bicycle	n/a	0.7%	—	0.8%	0.7%	0.9%	0.9%	1.0%
Walk only	n/a	9.3	—	8.5	7.2	5.4	8.6 [a]	8.7 [a]
Transit [b]	3.2%	2.6	—	2.2	2.0	1.8	1.6	1.9
Work purpose trips (Source: Decennial Census Journey to Work)								
Bicycle	n/a	—	0.5%	—	0.4%	—	0.4%	0.9%
Walk only	7.4%	—	5.6	—	3.9	—	2.9	2.9
Transit	8.9	—	6.4	—	5.3	—	4.7	4.0

Source: Data for work trip purpose calculated from decennial Census Journey to Work for years 1970, 1980, 1990 and 2000. The 2009 values have been es mated using the 2009 NHTS
Notes: a. Increase reflects new efforts to capture previously unreported walk trips.
b. Transit shares are included as an approxima on of the substan ve walks that occur in connec on with access to transit.

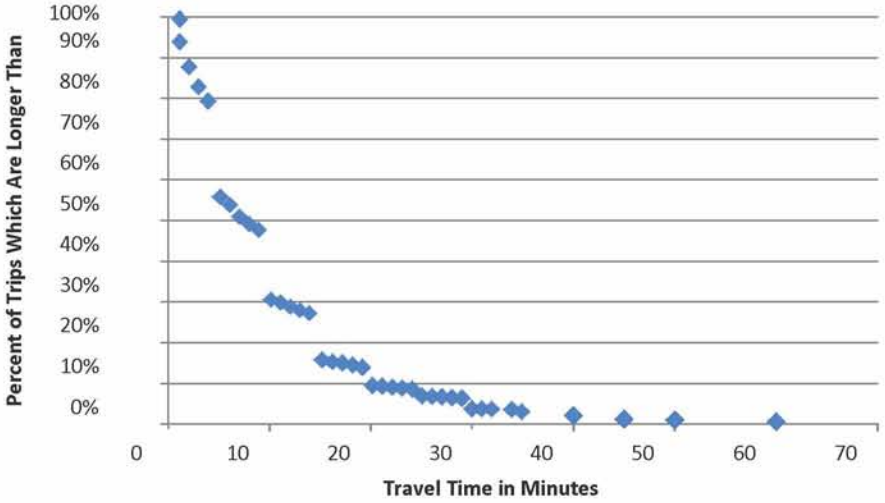
Πίνακας 2-3. Μερίδια λειτουργίας Ποδήλατου και πεζοπορίας για την μεταφορά των παιδιών στο σχολείο, 1969-2009.

Travel Mode	1969	1977	1983	1990	1995	2001	2009
Bicycle	n/a	1.0%	0.5%	1.0%	1.1%	0.8%	0.7%
Walk	n/a	22.5	14.5	18.2	10.6	12.1	9.5
Total NMT	40.7%	23.5%	15.0%	19.2%	11.7%	12.9%	10.2%

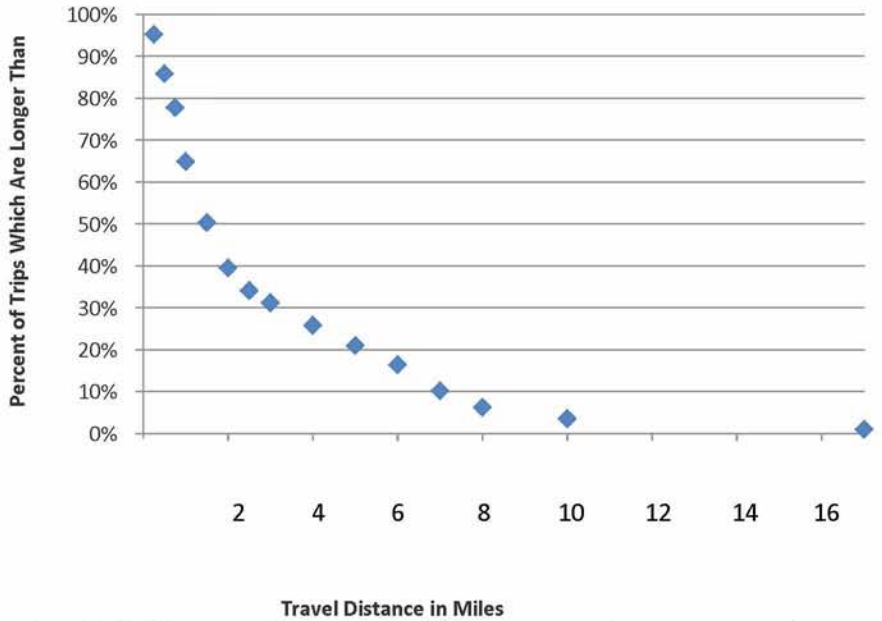
Source: NPTS results for 1969, 1977, 1983, 1990, and 1995; and NHTS results for 2001 and 2009; all except 2009 as reported in Moudon, Stewart, and Lin (2010).
Notes: Includes children ages 5 to 18.



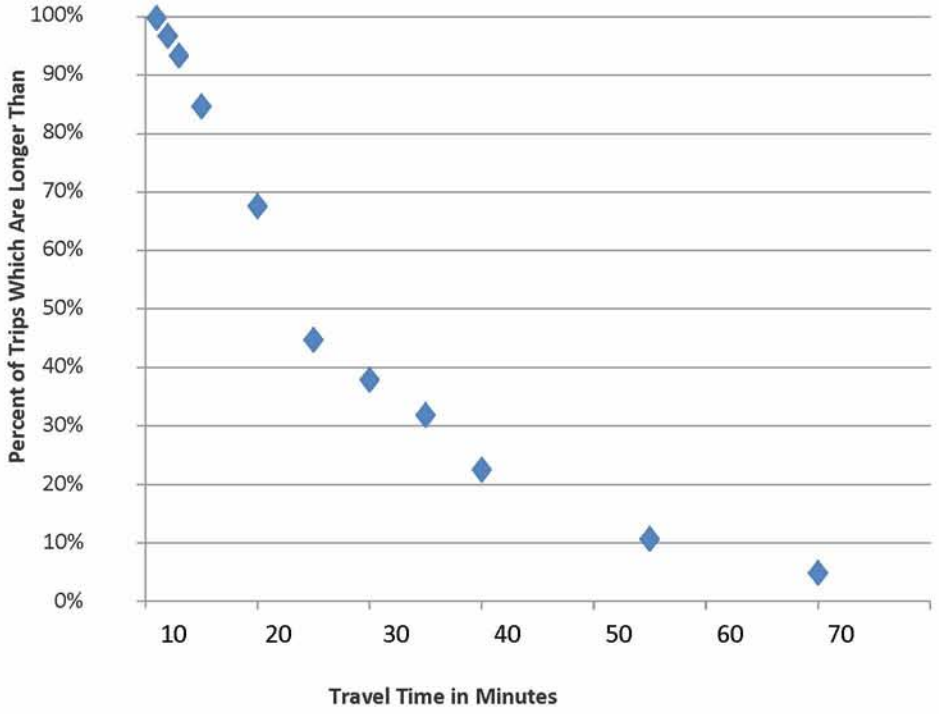
Σχήμα 2-1. Μετακινήσεις πεζών σε σχέση με την απόσταση (2007/08 MWCOG Περιφερειακής Έρευνας των Μετακινήσεων)



Σχήμα 2-2. Μετακινήσεις με τα πόδια,σε σχέση με τον χρόνο διαδρομής (2007/08 MWCOG Περιφερειακής Έρευνας των Μετακινήσεων)



Σχήμα 2-3. Μετακινήσεις με ποδήλατο σε σχέση με την απόσταση (2007/08 MWCOG Περιφερειακής Έρευνας των Μετακινήσεων)



Σχήμα 2-4. Μετακινήσεις με ποδήλατο σε σχέση με τον χρόνο διαδρομής (2007/08 MWCOG Περιφερειακής Έρευνας των Μετακινήσεων)

αποτελούν 1,5 μίλι ή λιγότερο. Συνολικά, το 90% του συνόλου των ταξιδιών με τα πόδια είναι 1 μίλι ή λιγότερο.

• Όσον αφορά στις μετακινήσεις με το ποδήλατο, το 25% αυτών είναι 0,8 μίλι ή λιγότερο, το 50% είναι μέχρι 1,7 μίλι ή λιγότερο, και το 75% είναι μέχρι 4 μίλια ή λιγότερο. Συνολικά, το 90% των διαδρομών με ποδήλατο είναι απόσταση μέχρι 8 μίλια ή λιγότερο.

• Παρά το γεγονός ότι οι διαφορές ως προς την καλυπτόμενη απόσταση είναι αναμενόμενες με δεδομένο ένα πλεονέκτημα ταχύτητας σε αναλογία 3 προς 1 για μετακινήσεις με ποδήλατο έναντι του περπατήματος, οι ποδηλάτες είναι πρόθυμοι να διαθέσουν επιπλέον χρόνο ταξιδιού: 25% των μετακινήσεων με τα πόδια διαρκούν λιγότερο από 3 λεπτά σε σύγκριση με αντίστοιχες μετακινήσεις με ποδήλατο διάρκειας 10 λεπτών , 50% είναι μέχρι 8 λεπτά έναντι 15 λεπτών με ποδήλατο και το 75% είναι μέχρι 15 λεπτά σε σύγκριση με 30 λεπτά με το ποδήλατο. Στο 90% του συνόλου των ταξιδιών που εξετάστηκαν , χρόνος μέχρι και τα 20 λεπτά δαπανάται σε διαδρομές με τα πόδια έναντι αντίστοιχου χρόνου 60 λεπτών για μετακινήσεις με ποδήλατο .

Προφανώς οι ποδηλάτες όχι μόνο ταξιδεύουν μακρύτερα, αλλά είναι πρόθυμοι να αφιερώσουν περισσότερο χρόνο στις μετακινήσεις τους από τους πεζούς. Ωστόσο, πριν καταλήξουμε σε σίγουρα συμπεράσματα από αυτό το σύνολο των συγκρίσεων, πρέπει να αναγνωριστεί ότι αυτές οι διανομές δεν ελέγχουν για σκοπούς ταξιδιού, τις σχέσεις με τις οποίες διερευνώνται στο επόμενο κεφάλαιο.

2.3 Πεζοπορία και Ποδηλασία ανά σκοπό μετακίνησης

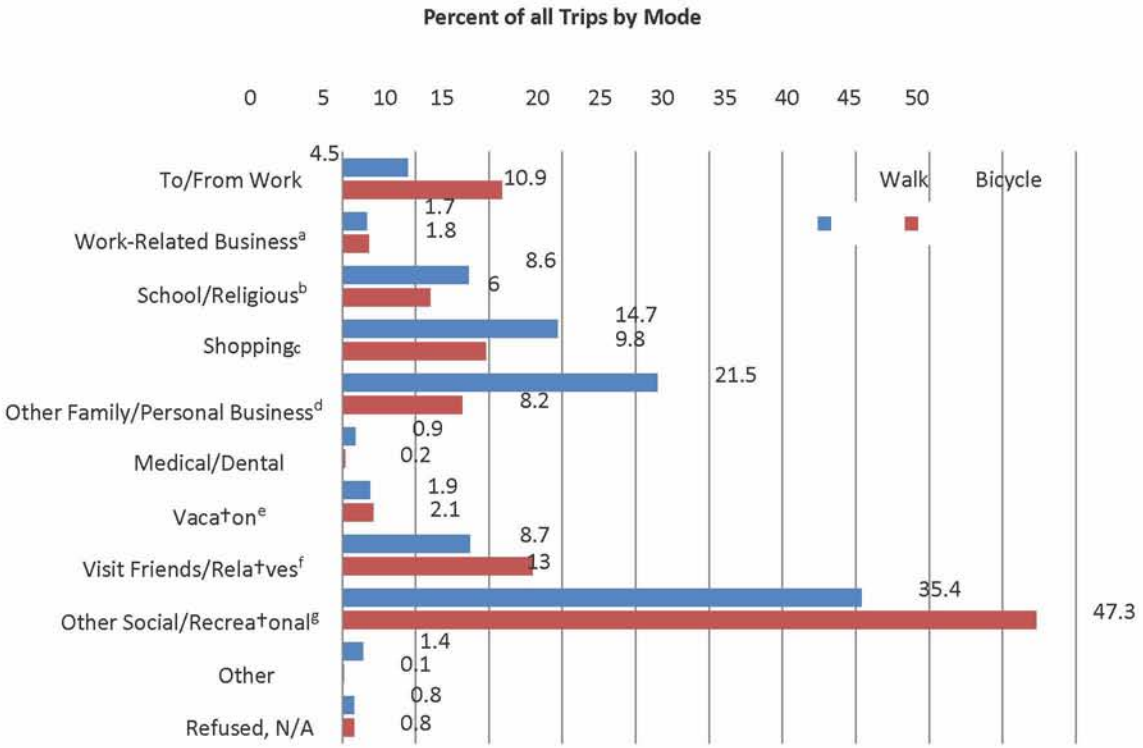
Η Εικόνα 2-6 δείχνει τη δημοφιλία του περπατήματος ή της ποδηλασίας για συγκεκριμένους σκοπούς μετακινήσεων. Ο πιο συνήθης σκοπός της πεζοπορίας ή ποδηλασίας είναι για «Άλλες Κοινωνικές / ψυχαγωγικές" μετακινήσεις, που αντιπροσωπεύουν σχεδόν το ήμισυ (47,3%) του συνόλου των μετακινήσεων με το ποδήλατο και το 35,4% του συνόλου των μετακινήσεων με τα πόδια. Μετά τις Άλλες Κοινωνικές / ψυχαγωγικές μετακινήσεις, οι πιο συνήθεις λόγοι για περπάτημα είναι: για άλλες οικογενειακές / προσωπικές ασχολίες (21,5%), για αγορές (14,7%), για επίσκεψη σε φίλους & Συγγενείς (8,7%), και για σχολείο / Θρησκεία (8,6%). Οι μετακινήσεις από / προς την εργασία αντιστοιχούν μόνο στο 4,5% του συνόλου των μετακινήσεων με τα πόδια. Οι πιο δημοφιλείς διαδρομές για ποδηλασία μετά τις Άλλες κοινωνικές / ψυχαγωγικές, είναι: για επίσκεψη σε φίλους και συγγενείς (13%), για τα ταξίδια εργασίας (10,9%), για αγορές (9,8%), για άλλες οικογενειακές / προσωπικές ασχολίες (8,2%), και για σχολείο / Θρησκεία (6%).

Πριν οι σχέσεις αυτές χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της δυνατότητας για περπάτημα ή ποδηλασία σε ένα σχέδιο ή έργο, πρέπει να ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα προσόντα:

Κατ 'αρχάς, οι ορισμοί του σκοπού μετακίνησης διαμορφωμένοι από την NHTS και χρησιμοποιημένοι σ' αυτές τις θέσεις μπορεί να είναι παραπλανητικοί σε σημαντικούς τρόπους. Προσπαθούν να χαρακτηρίσουν τυπικούς σκοπούς της δραστηριότητας μετακίνησης, αλλά πολλές είναι ένα roll-up (άθροισμα) πολλών επιμέρους συναφών σκοπών. Στις σημειώσεις για το Σχήμα 2-5, οι παραδοχές του τι περιλαμβάνεται σε κάθε ορισμό πρωταρχικού σκοπού παρατίθενται. Ιδιαίτερα στην περίπτωση της ομάδας για τις άλλες κοινωνικές / ψυχαγωγικές και τις άλλες οικογενειακές / προσωπικές ασχολίες, διάφορες δραστηριότητες περιλαμβάνονται σε κάθε μία και ορισμένες από αυτές συναφείς (π.χ., το φαγητό έξω). Για κάθε μία από αυτές τις δύο ομάδες σκοπού, είναι δύσκολο να γίνει διάκριση μεταξύ των μετακινήσεων που έγιναν καθαρά για άσκηση / ψυχαγωγία και εκείνων των μετακινήσεων που έχουν ένα χρηστικό σκοπό. Για παράδειγμα, η ομάδα «ψυχαγωγία/ άσκηση» συμπεριλαμβάνεται στην ομάδα κοινωνικά / Ψυχαγωγικά, αλλά αυτό μπορεί να περιλαμβάνει είτε την μετακίνηση σε έναν «τόπο» για την άσκηση (π.χ., γυμναστήριο ή αθλητική εγκατάσταση) ή την μετακίνηση με τα πόδια ή το ποδήλατο ως το μέσο άσκησης. Ομοίως, στην ομάδα οικογενειακών / προσωπικών ασχολιών, η φροντίδα κατοικίδιων ζώων (κυρίως περπατώντας με τον σκύλο) αντιπροσωπεύει σχεδόν το ένα τρίτο του συνόλου των μετακινήσεων με τα πόδια σε αυτή τη μεγάλη κατηγορία.

Δεύτερον, το προφίλ που προτείνεται από τα πρότυπα χρήσης του περπατήματος και του ποδηλάτου στο Σχήμα 2-5 είναι ουσιαστικά ένα «στιγμιότυπο» για το πώς αυτές οι λειτουργίες χρησιμοποιούνται στις Ηνωμένες Πολιτείες σήμερα. Η διαπίστωση ότι ένα αρκετά υψηλό μερίδιο των εγχώριων διαδρομών πεζοπορίας και ποδηλασίας είναι για αναψυχή και άσκηση έρχεται σε έντονη αντίθεση με την Ευρωπαϊκή εμπειρία, όπου το περπάτημα και ποδηλασία για χρηστικούς σκοπούς είναι πολύ πιο συνηθισμένες. Παρά το γεγονός ότι η άσκηση και η αναψυχή επιδρούν ευεργετικά στην υγεία , οι ανάγκες για αυξανόμενες μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις στις Ηνωμένες Πολιτείες είναι πιο πιθανό να προέρχονται από τις καθημερινές οικογενειακές και προσωπικές ανάγκες.

Το σχήμα 2-6 απεικονίζει το πώς οι μετακινήσεις για αυτούς τους διάφορους σκοπούς διαφέρουν ανάλογα με το μέσο μήκος της διαδρομής. Οι πιο μακρινές διαδρομές για πεζοπορία και ποδηλασία είναι εκείνες των μετακινήσεων για την εργασία και για ασχολίες σχετιζόμενες μ' αυτήν . Οι συντομότερες διαδρομές αφορούν σ τα ψώνια, στις οικογενειακές /προσωπικές ασχολίες και σε επισκέψεις σε φίλους και συγγενείς. Η κατηγορία για άλλους κοινωνικούς / ψυχαγωγικούς σκοπούς έχει μήκη διαδρομών άνω του μέσου όρου και για τους δύο τρόπους (πεζοπορία-ποδηλασία) , ένα αποτέλεσμα που μπορεί να οφείλεται στο υψηλό ποσοστό των μετακινήσεων αναψυχής / άσκησης σε αυτή την κατηγορία.



Source: 2009 NHTS

Notes:

a. Work-related business: Attending business meeting; other work-related activity; return to work

b. School/Religious: To & from school, school related; religious activity; school/religious activity

c. Shopping: Shopping/errands; buy groceries, clothing, hardware; buy gas for car

d. Other Family/Personal Business: Includes day care; transport someone/something; acquire personal or professional services; pet care/dog walk, attending civic meeting/event; get/eat meals/coffee/snacks; attending social event, wedding/funeral

e. Vacation: Formal vacation; rest and relaxation

f. Visit Friends & Relatives: Purely visitation

g. Other Social/Recreational: Includes social/recreational, exercise (including walking and jogging), play sports, go out for entertainment,visit public place, eat meal, social event, get/eat meal, coffee/snacks

Σχήμα 2-5. Συχνότητα μετακινήσεων ανά σκοπό με τα πόδια ή το ποδήλατο.

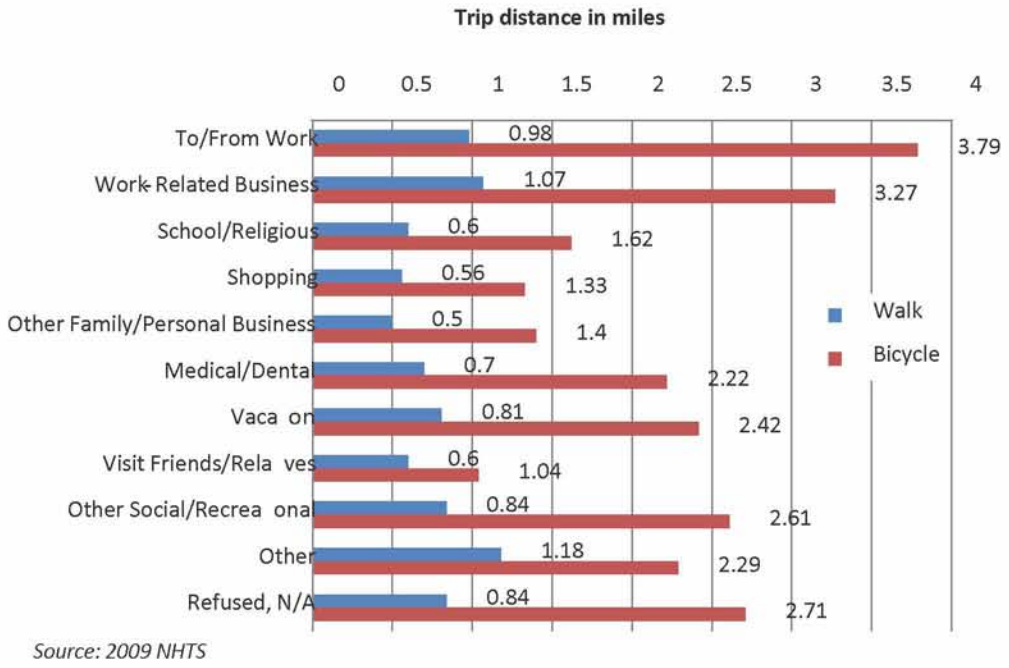
2.4 Ποιος κάνει πεζοπορία και ποδηλασία;

Η NHTS παρέχει επίσης πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά των ανθρώπινων τύπων που μέχρι σήμερα περπατούν ή κάνουν ποδήλατο. Αντιστοιχίζοντας τις μετακινήσεις με τα πόδια και με ποδήλατο από την έρευνα με τα χαρακτηριστικά των ατόμων που κάνουν αυτές τις διαδρομές αρχίζει να διαμορφώνεται μία αίσθηση των χαρακτηριστικών (π.χ., την ηλικία, το φύλο, το εισόδημα, την ιδιοκτησία του οχήματος, την εκπαίδευση, και τη φυλή / εθνικότητα) που σχετίζονται με τους πληθυσμούς που κάνουν πεζοπορία και ποδηλασία. Ωστόσο, αυτά τα χαρακτηριστικά αντιπροσωπεύουν ένα στιγμιότυπο των μη μηχανοκίνητων μετακινήσεων στις Ηνωμένες Πολιτείες σήμερα, αλλά διαφορετικές πολιτικές και τάσεις μπορεί να οδηγήσουν σε πολύ διαφορετικά προφίλ των χρηστών στο μέλλον.

Με αυτά τα σημεία κατά νου, τα ακόλουθα χαρακτηριστικά περιγράφουν τους σημερινούς μη μηχανοκίνητους ταξιδιώτες:

• Ηλικία: Όπως φαίνεται στο Σχήμα 2-7, τα υψηλότερα ποσοστά περπατήματος και ποδηλασίας εμφανίζονται στα παιδιά, ηλικίας 5 έως 15, οι περισσότεροι από τους οποίους δεν επιτρέπεται να οδηγούν μέχρι την ηλικία των 16. Μεταξύ των πεζών, η επόμενη πιο δραστήρια ηλικιακή ομάδα είναι ενήλικες ηλικίας από 25 έως 34 χρόνων. Τα ποσοστά περπατήματος στη συνέχεια παραμένουν σταθερά μέχρι την ηλικία των 65 ετών και στη συνέχεια μειώνονται. Το περπάτημα για μετακινήσεις κορυφώνεται στην ηλικιακή ομάδα των 16 έως 24 ετών και στη συνέχεια μειώνεται σταθερά. Για ποδηλασία μεταξύ των ενηλίκων, τα ποσοστά παραμένουν σχετικά σταθερά σε όλες τις ηλικιακές ομάδες, και στη συνέχεια μειώνονται μετά την ηλικία των 55 ετών.

• Φύλο: Το σχήμα 2-7 δείχνει ότι στην ποδηλασία η παράμετρος του φύλου παρουσιάζει έντονες διαφοροποιήσεις με τους άντρες να μπορούν να ταξιδέψουν σε ποσοστό δύο έως τέσσερις φορές περισσότερο από τις γυναίκες οποιαδήποτε ηλικιακής βαθμίδας .



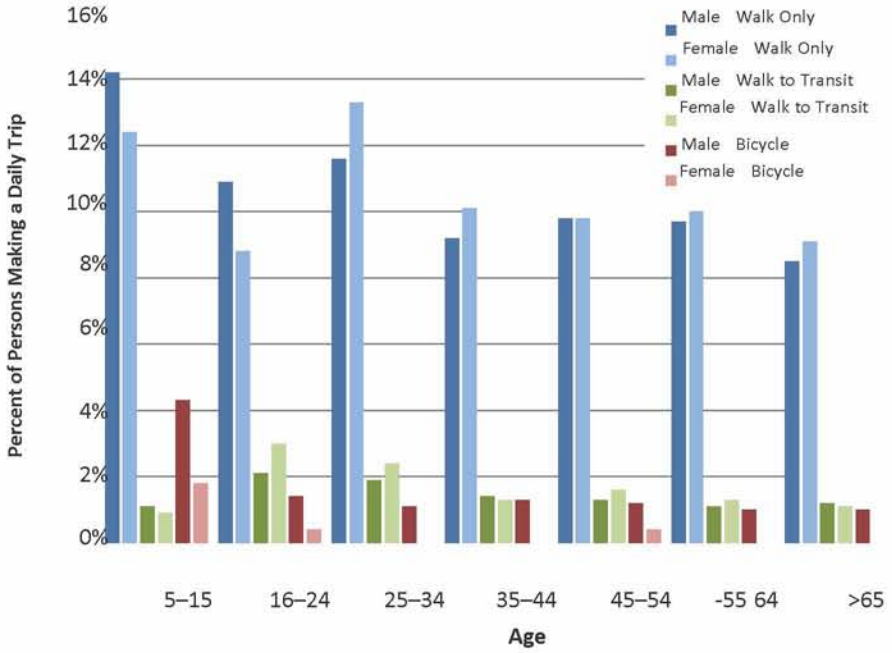
Σχήμα 2-6. Το μέσο μήκος ταξιδιού ανά σκοπό.

Για το περπάτημα, οι άνδρες νεότερων ηλικιακών ομάδων (5-15 και 16-24 ετών) περπατούν σε υψηλότερα ποσοστά ενώ οι γυναίκες κάθε ηλικιακής ομάδας περπατούν σε παρόμοια ή ελαφρώς υψηλότερα ποσοστά. Μία παρόμοια σχέση παρατηρείται στη χρήση του περπατήματος για να αποκτηθεί πρόσβαση σε μετακινήσεις.

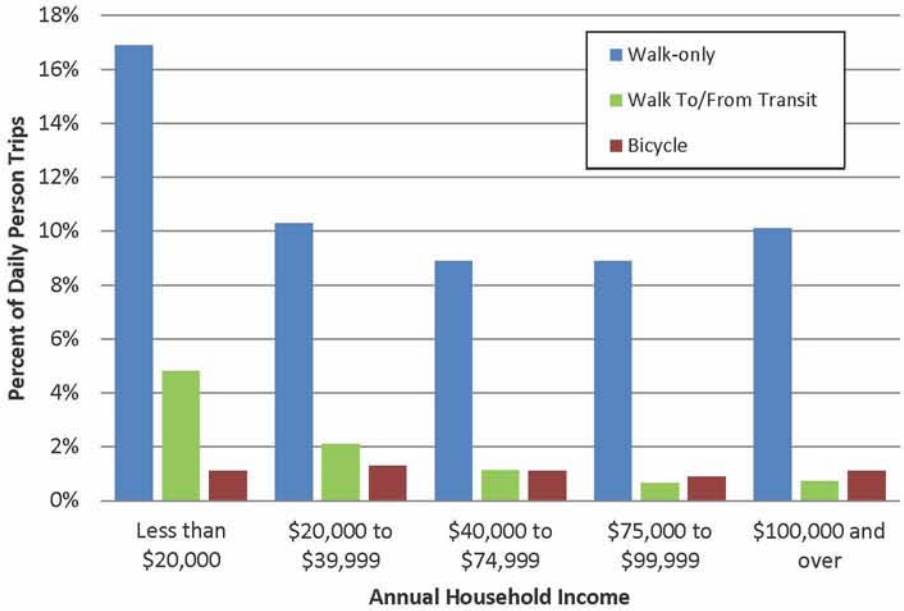
• <u>Εισόδημα</u>: Το περπάτημα φαίνεται να συνδέεται με το εισόδημα. Το σχήμα 2-8 δείχνει ότι οι μετακινούμενοι που βρίσκονται στη χαμηλότερη κατηγορία εισοδήματος κάνουν το 16,9% των διαδρομών τους με τα πόδια και ένα άλλο 4,8% των μετακινήσεών τους για να αποκτήσουν πρόσβαση σε διαμετακόμιση. Το ποσοστό αυτό μειώνεται σε 8,9% για τα άτομα με εισόδημα μεταξύ $ 40.000 - $ 99 000, και στη συνέχεια ανεβαίνει για εισοδήματα άνω των $ 100.000. Η ποδηλασία είναι πιο σταθερή σε όλες τις κατηγορίες εισοδημάτων, με το υψηλότερο δείκτη του 1,3% στην κατηγορία των $ 20.000 έως $ 39.000, μειώνεται σε 0,9% στην κατηγορία των $ 75.000 έως $ 99.000, και στο 1,1% για όλες τις άλλες κατηγορίες.

• <u>Ιδιοκτησία Οχήματος</u>: Ο αριθμός των οχημάτων που ανήκουν σε ένα νοικοκυριό και η διαθεσιμότητα αυτών των οχημάτων στους οδηγούς αυτών των νοικοκυριών, επηρεάζει έντονα τα ποσοστά του

περπατήματος, αν και οι επιπτώσεις στην ποδηλασία είναι πολύ μικρότερες. Το σχήμα 2-9 δηλώνει ότι στα νοικοκυριά που δεν κατέχουν οχήματα, το 41% των καθημερινών μετακινήσεων



Σχήμα 2-7. Ποσοστό των καθημερινών μετακινήσεων που γίνονται με τα πόδια ή το ποδήλατο ανά ηλικία και φύλο.



Source: 2009 NHTS

Σχήμα 2-8. Ποσοστό καθημερινών ατομικών μετακινήσεων ανά μεταφορικό μέσο και το εισόδημα.

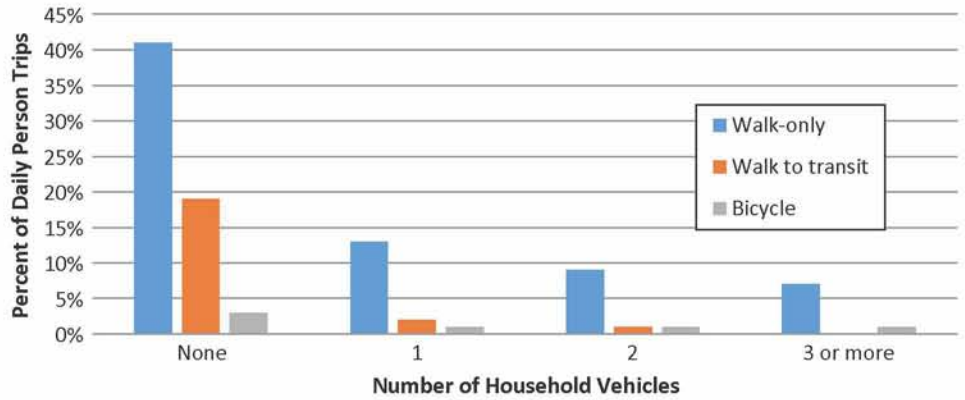
γίνονται με τα πόδια, 9% περπατώντας προς τη διαμετακόμιση και 3% με το ποδήλατο. Εάν μόνο ένα όχημα ανήκει στο νοικοκυριό, το ποσοστό των μετακινήσεων με τα πόδια πέφτει στο 13%,

με τα πόδια στη διαμετακόμιση πέφτει στο 2%, και με το ποδήλατο πέφτει στο 1%. Αν περισσότερα από δύο οχήματα ανήκουν στο νοικοκυριό, το ποσοστό του περπατήματος πέφτει στο 7%, ενώ το ποσοστό του ποδηλάτου παραμένει στο 1%.

• Η ζήτηση οχημάτων: Αν κάποιος αναφέρεται σ τη διαθεσιμότητα των οχημάτων υπό την έννοια της αναλογίας των οχημάτων ανά οικιακό οδηγό , το σχήμα 2-10 δείχνει ότι τα νοικοκυριά με λιγότερα οχήματα από τους οδηγούς, μετακινούνται κατά μέσο όρο 12,3% με τα πόδια και 1,6% με το ποδήλατο, ενώ όταν ο αριθμός των οχημάτων ισούται ή υπερβαίνει τον αριθμό των οδηγών, το ποσοστό του περπατήματος πέφτει στο 7% και το ποσοστό του ποδηλάτου πέφτει στο 0,8%. Η μείωση των ποσοστών της πεζοπορίας για τη διαμετακόμιση είναι ακόμα πιο σημαντική: από 3,1% όταν οι οδηγοί είναι περισσότεροι των οχημάτων σε 0,1% όταν υπάρχουν περισσότερα αυτοκίνητα από τους οδηγούς.

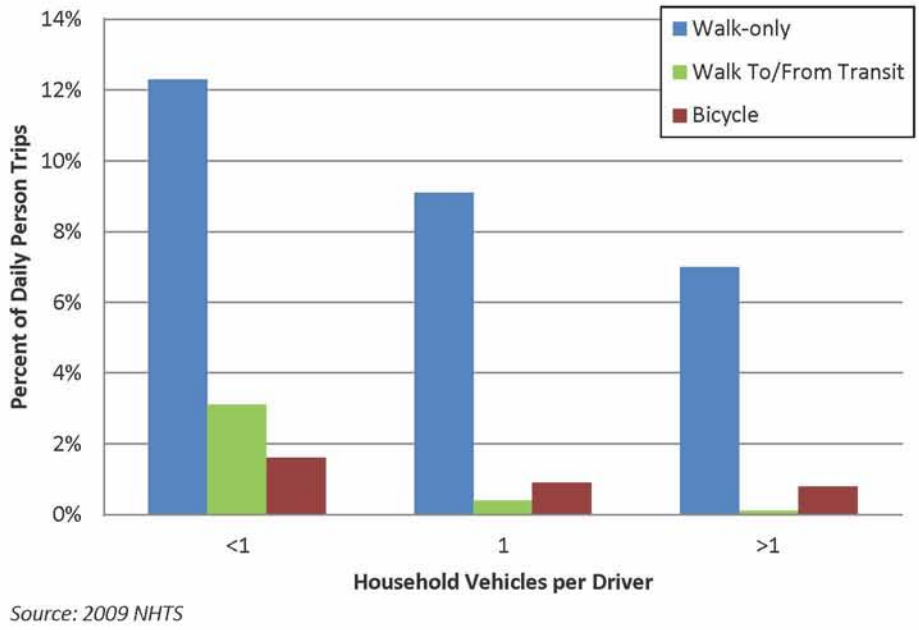
• Εκπαίδευση: Όπως φαίνεται στο σχήμα 2-11, τα υψηλότερα ποσοστά πεζοπορίας είναι μεταξύ των ανθρώπων που δεν είχαν τελειώσει το γυμνάσιο (16,7%) (τα οποία περιλαμβάνουν τις μετακινήσεις προς τη διαμετακόμιση), ενώ τα χαμηλότερα ποσοστά είναι για εκείνους που είτε είναι απόφοιτοι γυμνασίου ή που ήταν υποψήφιοι εισαγωγής σε κάποιο κολέγιο (περίπου 10%), μετά το οποίο τα ποσοστά αυξάνονται σε 11,2% για όσους κατέχουν το πτυχίο πανεπιστημίου, και περίπου 14% για τα άτομα με μεταπτυχιακή εκπαίδευση. Μια παρόμοια σχέση υπάρχει για τη χρήση του ποδηλάτου στις πέντε κατηγορίες εκπαίδευσης, αν και σε πολύ χαμηλότερα ποσοστά.

Για περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με αυτές και άλλες σχέσεις που περιγράφουν τα χαρακτηριστικά των ατόμων που περπατούν ή κάνουν ποδήλατο, παρακαλείσθε να συμβουλευτείτε το παράρτημα 4 της τελικής έκθεσης του Αναδόχου.

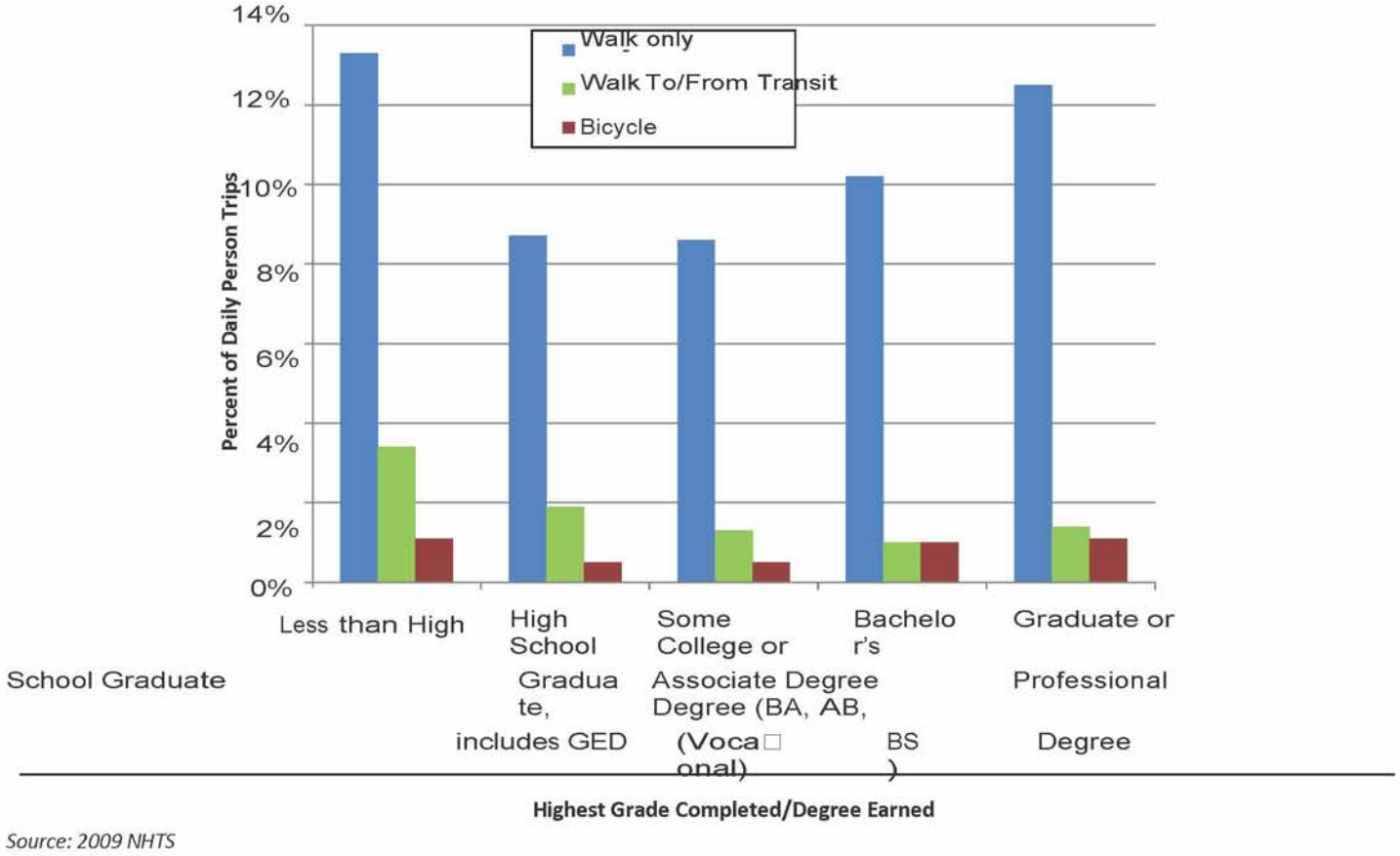


Source: 2009 NHTS

Σχήμα 2-9. Ποσοστό των καθημερινών μετακινήσεων που γίνονται με περπάτημα ή ποδηλασία, σε σχέση με τον αριθμό των οχημάτων που ανήκουν στο νοικοκυριό.



Σχήμα 2-10. Ποσοστό καθημερινών ατομικών μετακινήσεων ανά μεταφορικό μέσο και διαθεσιμότητα οχήματος από το νοικοκυριό.



Σχήμα 2-11. Ποσοστό καθημερινών ατομικών μετακινήσεων ανά μεταφορικό μέσο και επίπεδο εκπαίδευσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Παράγοντες που επηρεάζουν το περπάτημα και την ποδηλασία

3.1 Επισκόπηση

Στο Κεφάλαιο 2 παρέχεται μια επισκόπηση της τρέχουσας κατάστασης του περπατήματος και της ποδηλασίας στις Ηνωμένες Πολιτείες: ποιός περπατάει και κάνει ποδήλατο, πόσο συχνά, πόσο μακριά,και για ποιους σκοπούς. Αυτό το κεφάλαιο παρέχει πληροφορίες σχετικά με τους πολλούς παράγοντες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά της πεζοπορίας και της ποδηλασίας, από την επιλογή του ίδιου του μέσου, στην απόφαση του αν θα ταξιδέψουν, που να ταξιδέψουν και ποιά διαδρομή να ακολουθήσουν. Αυτοί οι παράγοντες περιλαμβάνουν

- Η Χρήση της γης και το δομημένο περιβάλλον
- Ο Αριθμός, είδος, την κάλυψη και τη συνδεσιμότητα των εγκαταστάσεων
- Το Φυσικό περιβάλλον (τοπογραφία, κλίμα / καιρός)
- Οι κοινωνικο-δημογραφικοί παράγοντες
- Οι Αντιλήψεις και στάσεις

Το περπάτημα και η ποδηλασία είναι πολύ πιο ευαίσθητα από τους μηχανοκίνητους μεταφορικούς τρόπους, ιδίως των αυτοκινήτων, έτσι παράγοντες όπως αυτοί μπορεί να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην απόφαση για μετακίνηση. Τα άτομα που σκοπεύουν να κάνουν ένα ταξίδι με αυτοκίνητο πιθανώς λίγο προβληματίζονται για το αν θα πρέπει να ταξιδεύουν σε ανηφόρα, αν βρέχει ή αν η θερμοκρασία είναι πολύ ζεστή ή κρύα, αν είναι μέρα ή νύχτα, ή αν έχουν να διασχίσουν ένα μεγάλο δρόμο ή λεωφόρο.

Σε αντίθεση, επειδή η πεζοπορία και η ποδηλασία περιλαμβάνουν φυσική προσπάθεια και έκθεση, αυτοί οι παράγοντες έχουν σημασία, ιδιαίτερα για τους ταξιδιώτες των οποίων η απόφαση να περπατήσουν ή να κάνουν ποδήλατο μπορεί να είναι στο περιθώριο.

Αν και αυτοί οι κειμενικοί παράγοντες έχουν σημασία, δεν έχουν όλοι οι παράγοντες την ίδια βαρύτητα στην απόφαση για μετακίνηση, και η σημασία θα ποικίλλει από άτομο σε άτομο ανάλογα με τον επιδιωκόμενο σκοπό μετακίνησης . Για παράδειγμα, αν ένα άτομο περπατά ή κάνει ποδήλατο για διασκέδαση ή άσκηση, η παρουσία ενός πεζοδρομίου ή μιας ποδηλατικής διαδρομής, ή ακόμα ο καιρός ή η τοπογραφία, δεν μπορεί να είναι κεντρικής σημασίας.

Από την άλλη πλευρά, αν το ταξίδι έχει χρηστικό σκοπό, την εργασία, το σχολείο, την επίσκεψη σε γιατρό, τότε παράγοντες όπως η απόσταση, η ευκολία και η ασφάλεια συνδέονται αμεσότερα με την απόφαση για περπάτημα ή ποδήλατο. Για περαιτέρω περίπλοκα θέματα, πολλοί από τους παράγοντες επενεργούν διαφορετικά σε διαφορετικούς τύπους ατόμων. Για παράδειγμα, οι νέοι και αθλητικοί ποδηλάτες βρέθηκαν να έχουν λιγότερες επιφυλάξεις σχετικά με την οδήγηση κοντά σε κυκλοφορία οχημάτων ή να χρειάζονται να σκεφτούν τους λόφους από ό, τι οι ποδηλάτες οι οποίοι είναι λιγότερο έμπειροι ή έχουν λιγότερο καλή φυσική κατάσταση. Ωστόσο, οι τακτικοί ποδηλάτες ανησυχούν περισσότερο για την αποτελεσματικότητα του ταξιδιού τους, όσον αφορά την αμεσότητα και την διατήρηση της ταχύτητας, ενώ αυτοί που

κάνουν όχι συστηματικά ποδήλατο είναι πιο πιθανό να προσθέσουν χρόνο ή απόσταση στο ταξίδι τους, ώστε να αισθάνονται άνετα. Υπάρχει επίσης το ζήτημα του κατά πόσον ο παράγοντας είναι μέρος της αρχικής απόφαση του αν θα περπατήσουν ή θα κάνουν ποδήλατο ή αν επηρεάζει απλώς την επιλογή της διαδρομής ή του προορισμού.

Ο NCHRP Έργου 08-78 επανεξέτασε συστηματικά προηγούμενες ερευνητικές προσπάθειες για τον εντοπισμό και την ποσοτικοποίηση της σημασίας αυτών των παραγόντων, με σκοπό την ενημέρωση για την ανάπτυξη νέων σχεδιαστικών εργαλείων για το ποδήλατο και τους πεζούς. Το μέγεθος και η ποικιλομορφία αυτών των ερευνητικών μελετών αποκλείει περικοπές της ένταξή τους σε αυτό τον οδηγό. Ωστόσο, οι χρήστες ενθαρρύνονται να συμβουλεύονται τα παραρτήματα 5 και 6 της τελικής έκθεσης του Αναδόχου για περισσότερες πληροφορίες.

3.2 Πληροφορίες από τη Διεθνή Εμπειρία

Εάν ο οδηγός αυτός έχει έναν εξαιρετικά σημαντικό στόχο, είναι να ενθαρρύνει τους σχεδιαστές και αναλυτές να εξετάσουν τις δυνατότητες για περπάτημα και ποδηλασία όσο το δυνατόν ευρύτερα. Παρόλο που ισχυριζόμαστε ότι το πλαίσιο έχει σημασία για τα μη μηχανοκίνητα μέσα μετακίνησης, υπάρχει μια τάση να χρησιμοποιούν αυτούς τους παράγοντες ως έναν τρόπο για να υπολογίζουν τις δυνατότητες για περπάτημα ή ποδηλασία. Για παράδειγμα, μπορεί κανείς να συνδέσει το περπάτημα με τους ανθρώπους των περιορισμένων οικονομικών μέσων, ή την ποδηλασία με νέους ανθρώπους που απολαμβάνουν την άσκηση.

Αν και αυτές οι τάσεις παρατηρήθηκαν στα δεδομένα που παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 2, δεν υπάρχει κανένας λόγος να πιστεύουμε ότι τη δημοτικότητα του περπατήματος ή της ποδηλασίας δεν μπορούν να απολαμβάνουν και άλλες κοινωνικο-δημογραφικές κατηγορίες, κάτω από τις κατάλληλες συνθήκες.

Η Δυτική Ευρώπη παρέχει προκλήσεις για τα στερεότυπα σχετικά με το περπάτημα και την ποδηλασία. Παρά το γεγονός ότι τα υψηλά ποσοστά της ποδηλασίας και της πεζοπορίας στην Ασία και τις χώρες του τρίτου κόσμου μπορούν να εξηγηθούν από τις οικονομικές και τεχνολογικές διαφορές, οι μεγάλες διαφορές στα ποσοστά μεταξύ πεζοπορίας και ποδηλασίας στις Ηνωμένες Πολιτείες σε σχέση με άλλες σύγχρονες δυτικές χώρες, συμπεριλαμβανομένων των περισσότερων Ευρωπαϊκών και ακόμη και τον Καναδά, δεν εξηγούνται τόσο εύκολα.

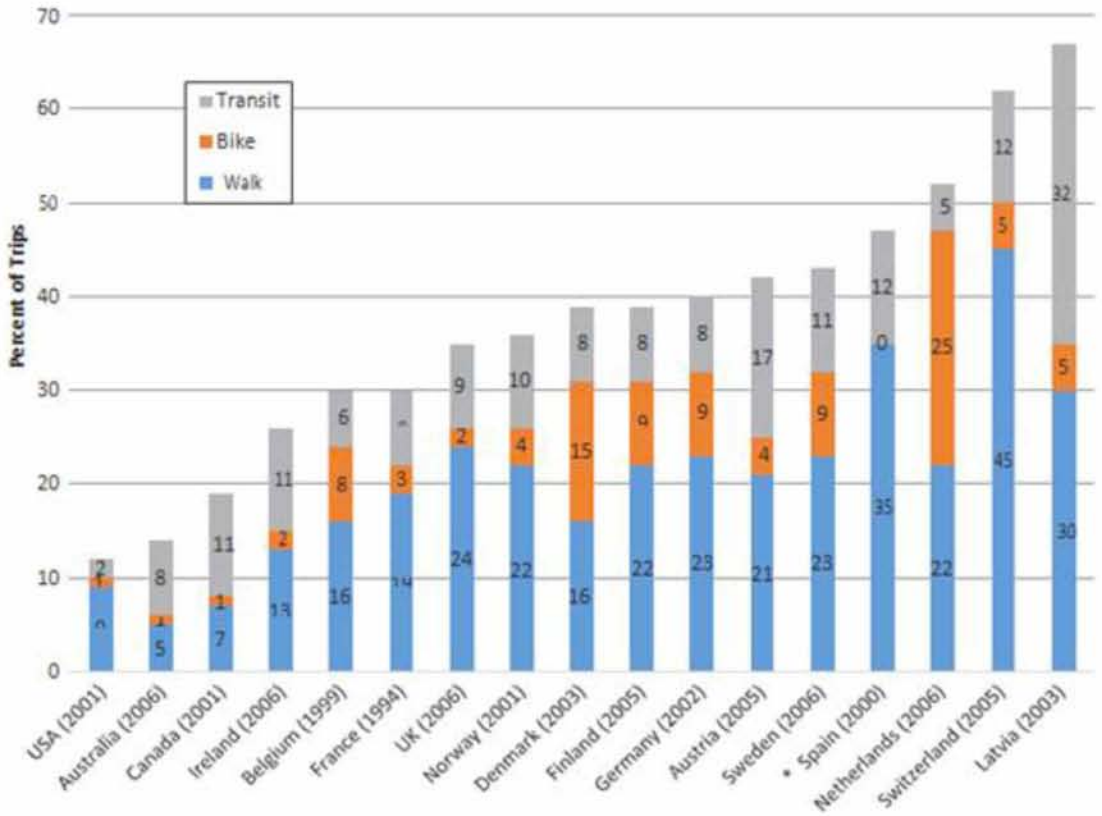
Μια μελέτη του 2008 αφορμώμενη από την κακή υγεία και τις τάσεις παχυσαρκίας στις Ηνωμένες Πολιτείες συνέκρινε τα ποσοστά περπατήματος και ποδηλασίας στις Ηνωμένες Πολιτείες με ένα μεγάλο δείγμα δυτικών χωρών [τα ευρήματα συνοψίζονται στο Σχήμα 3-1 (Basset, et al., 2008].

Ο συνδυασμένος δείκτης περπατήματος και ποδηλασίας στις Ηνωμένες Πολιτείες του 10% έρχεται σε μεγάλη αντίθεση με τους δείκτες του 26% στο Ηνωμένο Βασίλειο, 22% στη Γαλλία, 32% στη Γερμανία και 35% στην Ισπανία ακόμη και χωρίς να λαμβάνονται υπόψη χώρες όπως η Ολλανδία ή τη Δανία, οι οποίες συχνά θεωρούνται ότι έχουν μια ιδιαίτερη κουλτούρα. Θέματα των δυσμενών καιρικών συνθηκών και της δύσκολης μορφολογίας του εδάφους επίσης αποτελούν προκλήσεις για τους ταξιδιώτες πολλών από αυτές τις περιοχές, ωστόσο περπατούν και κάνουν ποδήλατο σε σταθερά υψηλότερα ποσοστά από ό, τι στις ΗΠΑ.

Τα υψηλότερα ποσοστά χρήσης διαμετακόμισης στις περισσότερες από τις χώρες αυτές μπορούν επίσης να αποδοθούν στον αστικό σχεδιασμό και τα δίκτυα εγκαταστάσεων που

υποστηρίζουν την μη-μηχανοκίνητη πρόσβαση στη διαμετακόμιση. Ομοίως, περιοχές προορισμού που εξυπηρετούνται από τη διαμετακόμιση είναι πιο πιθανό να είναι πιο ελκυστικές για το επιβατικό κοινό , αν οι περιοχές είναι φιλικές στους πεζούς ή το ποδήλατο.

Η μελέτη Basset διαπίστωσε ότι, αν και το περπάτημα είναι η πιο συνήθης φυσική δραστηριότητα του ελεύθερου χρόνου στις Ηνωμένες Πολιτείες και την Ευρώπη, οι Ευρωπαίοι περπατούν πολύ περισσότερο για ψώνια, για μετακινήσεις στον εργασιακό χώρο, σχολικές εκδρομές, και ούτω καθεξής. Οι σύντομες μετακινήσεις στην Ευρώπη, γίνονται συχνά με τα πόδια, αλλά στις Ηνωμένες Πολιτείες το αυτοκίνητο χρησιμοποιείται συνήθως για το 55% των μετακινήσεων έως 0,5 χιλιόμετρο, το 85% των μετακινήσεων για διαδρομές 1 χλμ και το 90% των ταξιδιών για διαδρομές μήκους μεγαλύτερου του ενός χιλιομέτρου .



Note *: Separate walk and bike rates were not reported for Spain; the shown rate is a combined rate.

Source: Recreated from Figure 1 in Basset, Pucher, Buehler, Thompson and Crouter. "Walking, Cycling and Obesity Rates in Europe, North America and Australia." Journals of Physical Ac, vity and Health, 2008, 5, 795-814 by permission from publisher (Human Kine, cs).

Σχήμα 3-1. Ποσοστό των μετακινήσεων που γίνονται με το περπάτημα, την ποδηλασία και τη δημόσια διέλευση ανά χώρα.

Επιπλέον, τα ποσοστά της πεζοπορίας στις Ευρωπαϊκές χώρε αυξάνουν αναλογικά με την ηλικία μέχρι τα 65 έτη, και τα ποσοστά της ποδηλασίας μένουν σχεδόν σταθερά με την ηλικία, ενώ και τα δύο διαγράφουν καθοδική πορεία σε σχέση με την ηλικία στις Ηνωμένες Πολιτείες.
Οι βασικές διαφορές μεταξύ των Ηνωμένων Πολιτειών και ομολόγων τους φαίνεται να είναι ως εξής:

• Περισσότερες συμπαγείς μικτής χρήσης πόλεις, και αστικές περιοχές με μικρότερες περιοχές κάλυψης που παρέχουν υψηλή εγγύτητα και συντομότερες διαδρομές
• Καθιερωμένα, αποτελεσματικά συστήματα διαμετακόμισης σε συνδυασμό με έντονες προσπάθειες για τη μεγιστοποίηση της πρόσβασης με τα πόδια και με ποδήλατο
• Μεγάλης έκτασης, υψηλής ποιότητας, και καλά συνδεδεμένο δίκτυο και εγκαταστάσεις των ποδηλάτων και των πεζών
• Φιλικές πολιτικές πεζών και ποδηλάτων για τη διαχείριση της κυκλοφορίας των οχημάτων σε περιοχές υψηλής ζήτησης
• Υψηλότερο κόστος της κατοχής, της λειτουργίας και της στάθμευσης των μηχανοκίνητων οχημάτων

Εάν μπορούσαν να μειωθούν οι διαφορές μεταξύ των Ηνωμένων Πολιτειών και των ομολόγων τους, σε αυτά τα χαρακτηριστικά, περισσότεροι ταξιδιώτες των ΗΠΑ θα έχουν ελκυστικές μη οδηγικές ευκαιρίες, οπότε σ' αυτήν την περίπτωση, τα ποσοστά της πεζοπορίας και της ποδηλασίας θα αναμένονταν να αυξηθούν αναλόγως.

3.3 Η Χρήση γης και το δομημένο Περιβάλλον

Η σύγκριση σε ευρωπαϊκό επίπεδο δείχνει ότι το σχήμα του δομημένου περιβάλλοντος μπορεί να είναι θεμελιώδες στη διαμόρφωση της συμπεριφοράς της πεζοπορίας και της ποδηλασίας και ως εκ τούτου παρέχει ενδείξεις ως προς το ποια είναι αυτά τα χαρακτηριστικά σχεδιασμού. Οι επιπτώσεις της χρήσης της γης και του αστικού σχεδιασμού για τη ταξιδιωτική συμπεριφορά έχει σε μεγάλο βαθμό μελετηθεί, και η έρευνα έχει δημιουργήσει ένα ισχυρό σύνολο στατιστικών σχέσεων μεταξύ του λεγόμενου δομημένου περιβάλλοντος και της ταξιδιωτικής συμπεριφοράς. Αυτά τα χαρακτηριστικά έχουν γίνει γνωστά ως το "Ds", ως εξής:

• Πυκνότητα: Του πληθυσμού ή της απασχόληση
• Διαφορετικότητα: ποικιλία διαφορετικών χρήσεων γης (mix) και αναλογική ισορροπία τους (εντροπία).
• Σχεδιασμός: Σύγκλιση μεταξύ της ανάπτυξης και των ανθρώπων, που επιτρέπει την αποτελεσματική πρόσβαση των πεζών (π.χ. ύπαρξη εγκαταστάσεων για πεζούς, η συχνότητα των ασφαλών διαβάσεων, οι τύποι και η πυκνότητα των διασταυρώσεων και η οπισθοδρομική οικοδόμηση και οι περικοπές πεζοδρομίων)
• Απόσταση για διαμετακόμιση: Πλησιέστερη στάση για συγκεκριμένες υπηρεσίες, πυκνότητα στάσεων
• Προορισμοί: Πρόσβαση στις περιφερειακές ευκαιρίες, συνήθως με τη διαμετακόμιση.

Οι ερευνητές έχουν προσπαθήσει τον ποσοτικό προσδιορισμό της σημασίας αυτών των χαρακτηριστικών με τη χρήση μοντέλων παλινδρόμησης για να βοηθήσουν να εξηγηθεί η ιδιοκτησία των αυτοκινήτων, η επιλογή του τρόπου και της VMT. Μερικά από αυτά τα ερευνητικά μοντέλα

συμπεριλαμβάνουν το περπάτημα ως ένα τρόπο, αλλά όχι το ποδήλατο, ή συνδυάζουν την πεζοπορία και την ποδηλασία σε μία ενιαία μη μηχανοκίνητη λειτουργία, η οποία δεν είναι ιδιαίτερα σημαντική.

Οι Ewing και Cervero το 2010 στην « Μετα-Ανάλυση» τους προσπάθησαν να διακρίνουν τις επιπτώσεις του Ds στην ταξιδιωτική συμπεριφορά. Οι ερευνητές αναθεώρησαν περισσότερες από 50 μελέτες με τη χρήση μεθόδων Ds και επιχείρησαν να συνθέσουν μέσες ελαστικότητες που αντανακλούν το επίπεδο των επιπτώσεων των συγκεκριμένων μεταβλητών στη ζήτηση για μετακινήσεις, συμπεριλαμβανομένων των διαδρομών με τα πόδια. Αυτές οι ελαστικότητες που προέρχονται από τους συντελεστές εκτιμώμενες μέσω της παλινδρόμησης και αντιπροσωπεύουν το ποσοστό αλλαγής που θα μπορούσε να προβλεφθεί κατά την εξαρτημένη μεταβλητή (αριθμός των ταξιδιών με τα πόδια σε αυτή την περίπτωση) σε απάντηση σε μια μεταβολή 1% στη συγκεκριμένη ανεξάρτητη μεταβλητή. Ο Πίνακας 3-1 παρουσιάζει τις εκτιμήσεις των ελαστικοτήτων της ζήτησης για περπάτημα που προέρχονται μέσα από αυτή τη σύνθεση.

Για να απεικονίσει τη σημασία των ελαστικοτήτων, μια αύξηση κατά 1% του επιπέδου της πυκνότητας των κατοικιών, θα αναμενόταν να οδηγήσει σε αύξηση 0,07 του αριθμού των εκδρομών με τα πόδια. Ο Πίνακας 3-1 δείχνει ότι οι παράγοντες που έχουν το μεγαλύτερο αντίκτυπο στο περπάτημα είναι η πυκνότητα των διασταυρώσεων (0,39), η απόσταση από το πλησιέστερο κατάστημα (0,25), η ισορροπία εργασιακής απασχόλησης / στέγασης (0,19), η ανάμιξη της εντροπίας και η απασχόληση εντός 1 μίλι (0,15 και οι δύο), και η απόσταση για διαμετακόμιση (0.14). Αυτές οι ελαστικότητες δεν είναι κατ 'ανάγκη πρόσθετες, θα ήταν λάθος να υποθέσουμε ότι, αν κάθε μία από τις μεταβλητές που παρατίθενται στον Πίνακα 3-1 αυξάνονταν κατά 1%, ο αριθμός των μετακινήσεων με τα πόδια θα αυξηθεί κατά 1,39% (άθροισμα όλων των ελαστικοτήτων). Αυτό συμβαίνει επειδή (1) πολλά από τα μέτρα είναι αλληλένδετα, έτσι ώστε η αλλαγή ενός θα επηρεάσει επίσης ένα ή περισσότερα από τα άλλα, και (2) οι συντελεστές στα μοντέλα από τα οποία προέρχονται οι ελαστικότητες αλληλοεξαρτώνται και από τις προδιαγραφές του το μοντέλου.

Μια καλύτερη προσέγγιση θα ήταν να εφαρμοστεί η αρχική εξίσωση για να επιτρέψει αυτές τις αλληλεπιδράσεις, ή να χρησιμοποιηθεί το υπολογιστικό φύλλο του μοντέλου που βασίζεται στην περιήγηση που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του NCHRP έργου 08-78 και παρουσιάζεται στο κεφάλαιο 5. Παρά το γεγονός ότι οι σχεδιαστές μεταφορών γενικά αντιμετωπίζουν τα ταξίδια ως συμβάν με τη μορφή της μεμονωμένων "ταξιδιών", τα ταξίδια είναι περισσότερο

Πίνακας 3-1. Ο σταθμισμένος μέσος όρος ελαστικοτήτων του περπατήματος σε σχέση με τους παράγοντες του δομημένου περιβάλλοντος.

"D" Variable	Measure	Elas city
Density	Residen al density	0.07
	Employment Density	0.04
	Commercial FAR	0.07
Diversity	Mix entropy	0.15
	Jobs/housing balance	0.19
Design	Distance to nearest store	0.25
	Intersec on density	0.39
	Percent 4 way intersec ons	0.06
Des na on Accessibility	Distance to nearest transit stop	0.14
	Jobs within 1 mile	0.15

Source: Ewing & Cervero, Meta Analysis (2010)

ρεαλιστικά όταν θεωρούνται ως συνδυασμοί ταξιδιών που αποτελούν πλήρεις «περιηγήσεις», που αρχίζουν και τελειώνουν στο ίδιο σημείο. Μια περιήγηση που ξεκινά από το σπίτι, πηγαίνει σε μια τοποθεσία όπως η εργασία, και στη συνέχεια επιστρέφει στο σπίτι χωρίς ενδιάμεσες στάσεις είναι γνωστή ως μια «απλή» (οικιακή) περιήγηση. Σε αντίθεση, οι περιηγήσεις που περιλαμβάνουν περισσότερες από μία στάσεις και σκοπούς ονομάζονται "πολύπλοκες" περιηγήσεις. Η διαφορά είναι σημαντική επειδή η έρευνα δείχνει ότι οι ταξιδιώτες στα πιο συμπαγή, μικτής χρήσης περιβάλλοντα (με υψηλές τιμές του Ds) είναι πολύ πιο πιθανό να κάνουν τα ταξίδια τους ως απλές περιηγήσεις, προφανώς εκμεταλλευόμενοι την βολική εγγύτητα να βγουν έξω πολλές φορές για διάφορους σκοπούς. Σε αντίθεση, οι ταξιδιώτες σε περιοχές χωρίς μια τέτοια εγγύτητα τείνουν να ομαδοποιούν τα ταξίδια σε περιηγήσεις με πολλές στάσεις, προκειμένου να αυξηθεί η αποδοτικότητα. Η ίδια έρευνα δείχνει επίσης ότι τα ταξίδια με περπάτημα, ποδηλασία και διαμετακόμιση είναι πολύ πιο πιθανό να γίνουν ως απλές περιηγήσεις, ενώ πολύπλοκες περιηγήσεις είναι πολύ πιο πιθανό να γίνουν με αυτοκίνητο. Αυτές οι σχέσεις είναι εμφανείς στα μοντέλα που αναπτύχθηκαν για το έργο στο Σιάτλ και παρουσιάζονται στα κεφάλαια 4 (τμήμα 4.3) και 5.

Η Εικόνα 3-2 συνοψίζει το πώς οι παράγοντες της χρήσης γης και του δομημένου περιβάλλοντος επηρέασαν τις μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις, πρώτα για την πεζοπορία και στη συνέχεια για την ποδηλασία. Αυτοί οι παράγοντες προσδιορίστηκαν στην προηγούμενη έρευνα του NCHRP Έργου 08-78 και παρέχονται σε πολύ μεγαλύτερη λεπτομέρεια στα παραρτήματα 5 και 6 της τελικής έκθεσης του Αναδόχου.

Land Use & Built Environment	
WALKING	Areas with higher densi es, compact pedestrian oriented design, and a mix of uses have higher rates of walking – par cularly for u litarian purposes (Lawrence Frank & Co., 2008; Kockelman, 1996; Kuzmyak, et al., 2010). Density, per se, is less important than the mix of uses and the connec vity provided by the street network (small blocks and gridiron shape) (Ewing & Cervero, 2010). Proximity to transit and the regional accessibility afforded by transit also reduce auto reliance and encourage walking, both to access transit and overall (Parsons Brinckerhoff, 1996; Cambridge Systema cs, 2002). Compact, mixed use design at employment or commercial centers encourages access by modes other than driving, and subs tu on of walking to secondary des na ons (NCHRP 8 78 Arlington research, 2012). Visually interes ng and a rac ve landscaping and building features encourage walking (Cambridge Systema cs, 1994).
BICYCLING	Densi es somewhat less important than with walking; network connec vity measures more important (NCHRP 8 78 Arlington research, 2012). Compact form contributes to shorter distances, which is associated with more u litarian biking (Dill & Voros, 2007). Convenient and secure bike parking important (Hunt & Abraham, 2006).

Σχήμα 3-2. Παράγοντες της χρήσης της γης που επηρεάζουν την πεζοπορία και την ποδηλασία.

Υπήρξαν πολύ λιγότερες έρευνες που ασχολήθηκαν με τις επιπτώσεις της χρήσης της γης στη ζήτηση για ποδήλατο από ό, τι για περπάτημα, αν και σημαντικά στοιχεία δείχνουν ότι τα επίπεδα της ποδηλασίας είναι επίσης υψηλότερα σε περιοχές που είναι πιο συμπαγείς, έχουν μικτές χρήσεις και διαθέτουν καλά συνδεδεμένα μη μηχανοκίνητα δίκτυα. Οι πολλές μελέτες του Pucher, et al. (1997, 2003, 2006, 2008a & b), που συγκρίνουν την ποδηλασία στις Ηνωμένες Πολιτείες και την Ευρώπη (καθώς και σε άλλες περιοχές του πλανήτη), δείχνουν ότι πάνω από τα δύο τρίτα του συνόλου των διαδρομών με ποδήλατο στην Ευρώπη είναι για χρηστικούς σκοπούς, έναντι σχεδόν των μισών (47,3%) του συνόλου των διαδρομών με ποδήλατο στις Ηνωμένες Πολιτείες που έγιναν για κοινωνικούς ή ψυχαγωγικούς σκοπούς. Η διαφορά μεταξύ των δύο περιβαλλόντων διαφαίνεται σε ελκυστικούς προορισμούς εντός λογικής απόστασης, άμεση και αποτελεσματική σύνδεση μέσω των δικτύων, καθώς και την ελάχιστη σύγκρουση με τα μηχανοκίνητα οχήματα.

	Facilities
WALKING	Less than half of all walking (45%) takes place on sidewalks (NHTSA/BTS Na onal Survey, 2002). Connec vity and directness (shortest path) are important – a 12% increase over the shortest distance path is enough to induce shortcu ng (Moudon, et al., 2007). Sidewalks are much more important in commercial areas than in residen al areas, owing to differences in traffic volumes and speeds (Cao, et al., 2006; Handy, et al., 1998). Shorter blocks and four way intersec ons enable more frequent, efficient and safer crossings, which encourages walking. Signaliza on is the most important crossing treatment, par cularly in high traffic areas (Boarnet, et al., 2005). Grade separated pedestrian crossings (overpass or underpass) are not popular, and are not well used if they add 25 to 50% addi onal me to the crossing (Zegeer, 1998).
BICYCLING	Shortest distance and minimizing exposure to traffic are top considera ons; shortest distance slightly more important (Dill & Gliebe, 2008; Dill, 2009; Menghini, et al., 2009). Safety (from traffic) bigger concern for non regular/inexperienced cyclists; travel me more important to experienced cyclists and those making commute trips (Dill, 2009; Hunt & Abraham, 2006). Dedicated facili es—off road bike paths, on road bike lanes, and bike boulevards (traffic calmed routes through residen al communi es) are all preferred to riding in mixed traffic (Dill, 2009). Riders will travel extra distance or me to use a high quality facility, with the amount of tradeoff depending on the trip purpose (u litarian versus recrea onal) and rider experience (S nson & Bhat, 2004; Hunt & Abraham, 2006). Number of intersec ons with traffic control and number of turns per mile reduces desirability of a given route; however, traffic signals are welcomed for crossing or turning at a busy intersec on (Broach, Gliebe & Dill, 2009[1]; Aultman Hall, et al., 1997; Menghini, 2009; S nson & Bhat, 2004). Experienced cyclists prefer smooth pavement for maximum speed & comfort (S nson & Bhat, 2004). Steep grades are a bigger deterrent to cyclists than to pedestrians (Cervero and Duncan, 2003). Secure parking at des na on was valued at 8.5 to 26.5 minutes of travel me to riders in Calgary and Edmonton (Abraham et al., 2001; Hunt & Abraham, 2006).

Σχήμα 3-3. Παράγοντες που σχετίζονται με τις διευκολύνσεις που επηρεάζουν το περπάτημα και την ποδηλασία.

Οι δεσμοί μεταξύ των αστικών πυκνοτήτων, συντομότερων διαδρομών , και η μεγαλύτερη χρήση του ποδηλάτου για χρηστικούς σκοπούς βρέθηκαν επίσης στη μελέτη του Baltes (1996), της ποδηλασίας σε 284 των ΗΠΑ MSAs, και την έρευνα των Dill και Voros (2007), για τους ποδηλάτες του Πόρτλαντ.

Παρά το γεγονός ότι η προαναφερθείσα έρευνα δείχνει έναν σημαντικό ρόλο για τη χρήση της γης και την προσβασιμότητα, στην προβολή των μετακινήσεων με τα πόδια και το ποδήλατο, οι περιορισμοί στην υφιστάμενη έρευνα έδωσαν κίνητρα για να ακονιστεί η σχέση αυτή στις νέες μεθόδους που έχουν αναπτυχθεί στο πλαίσιο του NCHRP έργου 08-78. Η προσβασιμότητα με τα πόδια αναπτύχθηκε για το Arlington της Βιρτζίνια, έδειξε μια σαφή σχέση μεταξύ των υψηλών ποσοστών της πεζοπορίας, της ποδηλασίας, και της χρήσης της διαμετακόμισης για προορισμούς με υψηλή προσβασιμότητα με τα πόδια, γεγονός που υποδηλώνει έναν υψηλό αριθμό ευκαιριών που είναι διαθέσιμες σε κοντινή για τα πόδια απόσταση. Η έρευνα αυτή διαπίστωσε επίσης ότι το ταξίδι με το ποδήλατο δεν ευνοεί υψηλής πυκνότητας προορισμούς τόσο όσο το περπάτημα, κατά πάσα πιθανότητα λόγω της πιθανότητας μεγαλύτερης εμπλοκής με την κυκλοφορία και των λιγότερων ασφαλών εναλλακτικών διαδρομών. Επίσης, για σύντομα ταξίδια σε πυκνοδομημένες περιοχές, το περπάτημα μπορεί να προτιμάται από την ποδηλασία λόγω της επιπρόσθετης δυσκολίας εξεύρεσης ασφαλούς χώρου στάθμευσης ποδηλάτων.

3.4 Εγκαταστάσεις

Το μεγαλύτερο τμήμα της έρευνας για τη συμπεριφορά στις μετακινήσεις με τα πόδια και το ποδήλατο, έχει σχέση με τις εγκαταστάσεις και τα διάφορα χαρακτηριστικά τους, όπως:

- Ο Τύπος της εγκατάστασης
- Η Ασφάλεια σε σχέση με την κυκλοφορία
- Οι απότομες κλίσεις
- Οι Δύσκολες διαβάσεις

Οι ανάγκες σχεδιασμού που ήταν το κίνητρο αυτών των μελετών έχουν ως εξής:

- Η κατανόηση των χαρακτηριστικών της εγκατάστασης, σε σχέση με την επιλογή της διαδρομής για την ποδηλασία
- Η διαπίστωση της συγκριτικής αξίας των διαφόρων τύπων των εγκαταστάσεων για τα ποδήλατα (on-έναντι off-road)
- Η προβολή της ζήτησης για μια νέα εγκατάσταση για το ποδήλατο ή μεικτής χρήσης μονοπάτι
- Η προβολή των όγκων των πεζών στις διασταυρώσεις, σε σχέση με το σχεδιασμό της διασταύρωσης, το χρονοδιάγραμμα του σήματος και τη διαχείριση της κυκλοφορίας.

Η Εικόνα 3-3 συνοψίζει τα συμπεράσματα από αυτές τις μελέτες που αναδεικνύουν τις βασικές σχέσεις μεταξύ των παραγόντων που σχετίζονται με την εγκατάσταση και της μη μηχανοκίνητης μετακίνησης. Για κάθε λειτουργία, το κορυφαίο θέμα είναι η συντομότερη απόσταση ή ο χρόνος ταξιδιού που παρέχεται από το συγκεκριμένο δίκτυο. Από εκείνο το βασικό πρότυπο, το επόμενο πιο σημαντικό θέμα είναι η ασφάλεια σε σχέση με την έκθεση στην κυκλοφορία των οχημάτων. Για τους πεζούς, αυτή η ανησυχία είναι έκδηλη στο να υπάρχουν πεζοδρόμια και συχνές ασφαλείς διαβάσεις, όπου ο όγκος των κινούμενων οχημάτων αλλά και οι ταχύτητες είναι υψηλές. Οι πεζοί είναι επίσης αντίθετοι στο να ταξιδεύουν σε άμεση γειτνίαση με οχήματα που αναπτύσσουν μεγάλες ταχύτητες ενώ περπατούν κατά μήκος ενός

πολυσύχναστου δρόμου ή αυτοκινητόδρομου. Τούτου λεχθέντος, ενώ οι πεζοί βρουν ασφάλεια σε πεζοδρόμια, αυτή η ανησυχία φαίνεται να κλιμακώνεται στο επίπεδο της απειλής που θέτει η κυκλοφορία των οχημάτων . Τα πεζοδρόμια είναι ιδιαίτερα επιθυμητά σε πολυσύχναστες εμπορικές περιοχές, αλλά δεν θεωρούνται ουσιώδη σε όλες τις κατοικημένες περιοχές. Στην πραγματικότητα, περισσότερο από το ήμισυ του συνόλου των πεζοποριών δεν τελείται στα πεζοδρόμια.

Η εξέταση των στοιχείων σχετικά με την ποδηλασία επιβεβαιώνει επίσης τη σημασία των δικτύων με καλή κάλυψη και συνδεσιμότητα που επιτρέπουν τις αποδοτικές μετακινήσεις σημείο-προς-σημείο. Ωστόσο, επειδή οι ποδηλάτες πιο συχνά μοιράζονται το οδικό δίκτυο με τα μηχανοκίνητα οχήματα, οι ανησυχίες σχετικά με την ασφάλεια είναι πιο άμεσες. Έτσι, η προσπάθεια να παράσχει στους ποδηλάτες ένα ασφαλές και αποτελεσματικό δίκτυο είναι ένας στόχος πατενταρισμένος μετά την προφανή επιτυχία τέτοιων προσπαθειών στην Ευρώπη. Επειδή η ποδηλασία στα πεζοδρόμια δεν είναι αποτελεσματική για τους ποδηλάτες, ούτε ασφαλής για τους πεζούς, οι εγκαταστάσεις για το ποδήλατο γενικά εμπίπτουν στις κατηγορίες

- Σημαδεμένες λωρίδες στις οδούς μικτής χρήσης και στους δρόμους
- Στο δρόμο (ή αμέσως παράλληλοι με το δρόμο) ποδηλατόδρομοι που διαχωρίζονται φυσικά από το όχημα δεξιά εκτός του δρόμου
- Ξεχωριστές εκτός δρόμου διαδρομές και μονοπάτια
- Σημαδεμένες διαδρομές (λεωφόροι ποδηλάτου) μέσω προαστιακών γειτονιών και δρόμων κυκλοφορίας.

Οι πολλές μελέτες που εξετάστηκαν συμφωνούν ότι οι ποδηλάτες προτιμούν αυτές τις ειδικές εγκαταστάσεις από το να μοιράζονται το δρόμο με τη μεγάλη κυκλοφοριακή δραστηριότητα, και θα αποφασίσουν συνειδητά να προσθέσουν χρόνο ή απόσταση στο μικρότερο σε απόσταση ταξίδι τους, προκειμένου να επωφεληθούν από αυτές τις εγκαταστάσεις. Ο βαθμός στον οποίο οι αναβάτες προτιμούν και χρησιμοποιούν αυτές τις εγκαταστάσεις εξαρτάται από το είδος της μετακίνησης, τον τύπο του ποδηλάτη, καθώς και το είδος της εγκατάστασης. Σε γενικές γραμμές, οι εντός δρόμου διαδρομές προτιμούνται από τους τακτικούς, έμπειρους ποδηλάτες, οι οποίοι συνήθως ταξιδεύουν στην εργασία ή για κάποιο άλλο χρηστικό σκοπό, ενώ οι εκτός δρόμου διαδρομές προτιμούνται από άπειρους ή λιγότερο έμπειρους ποδηλάτες, οι οποίοι τοποθετούν την ασφάλεια σε υψηλότερη βαθμίδα από τον χρόνο της μετακίνησης. Οι αναφερόμενες ερευνητικές μελέτες έχουν λεπτομερειακά καταγράψει την ποσοτικοποίηση αυτών των συσχετισμών ως προς την αξία που αποδίδεται στις διάφορες επιλογές με τα διάφορα είδη αναβάτη και τις κατηγορίες ανά σκοπό ταξιδιού. Η έρευνα του NCHRP Έργου 08-78 προσπάθησε να λάβει υπόψη αυτούς τους παράγοντες στα νέα μοντέλα που έχουν αναπτυχθεί.

Ίσως μία από τις πιο ισχυρές μελέτες σχετικά με τη σημασία των παραγόντων που σχετίζονται με τις εγκαταστάσεις για τη χρήση ποδηλάτου (επιλογή της διαδρομής ιδιαίτερα) ήταν μια έρευνα με βάση το GPS, για τους ποδηλάτες στο Πόρτλαντ του Όρεγκον. Η έρευνα διαπίστωσε ότι οι ποδηλάτες κάνουν χρηστικά ταξίδια για την εργασία, το σχολείο, τα ψώνια, ή προσωπικούς λόγους κατατάσσοντας την ελάχιστη απόσταση ως το κορυφαίο τους κριτήριο, που ακολουθείται από την αποφυγή της κυκλοφορίας, την ικανότητα να χρησιμοποιήσουν μία εντός δρόμου λωρίδα για το ποδήλατο, την ελάχιστη σε καθυστερήσεις διασταύρωση, παίρνοντας μία διαδρομή με σήμανση, χρησιμοποιώντας μια εκτός δρόμου διαδρομή και τέλος αποφεύγοντας τους λόφους. Οι άνθρωποι που χρησιμοποιούν τα ποδήλατα για τις κοινωνικές και ψυχαγωγικές μετακινήσεις έχουν την ασφάλεια ως κορυφαία προτίμηση, πάνω από την

ελάχιστη απόσταση, ενώ εκείνοι που κάνουν ποδηλασία καθαρά για άσκηση είχαν την ελαχιστοποίηση της απόστασης ως την τελευταία τους ανησυχία. Αυτοί οι άνθρωποι προτιμούν, επίσης, τη χρήση των εκτός δρόμου διαδρομών.

3.5 Παράγοντες που σχετίζονται με το Φυσικό Περιβάλλον

Το φυσικό περιβάλλον μπορεί να δημιουργήσει πολλές προκλήσεις για περπάτημα και ποδηλασία. Μεταξύ των παραγόντων που προσδιορίζονται από την έρευνα είναι οι ακόλουθοι:

- Το Κλίμα
- Οι Ακραίες θερμοκρασίες
- Το νερό της βροχής
- Το Σκοτάδι
- Η Τοπογραφία

Το Σχήμα 3-4 συνοψίζει ό, τι είναι γνωστό για τις σχέσεις αυτών των παραγόντων με το περπάτημα και την ποδηλασία. Αυτό που προτείνουν οι μελέτες είναι ότι οι περισσότεροι από αυτούς τους παράγοντες (εξαιρώντας την τοπογραφία, η οποία εξετάστηκε ουσιαστικά σε σχέση με τις εγκαταστάσεις) έχουν παροδικά αποτελέσματα. Με άλλα λόγια, μπορεί να υπάρξουν επιπτώσεις στις συμπεριφορές όταν το συγκεκριμένο γεγονός συμβαίνει, αλλά το γεγονός δεν θεωρείται «φυσιολογικό» στο χρόνο. Για παράδειγμα, μία περίοδος από ασυνήθιστα υψηλές θερμοκρασίες και υγρασία μπορεί να επηρεάσει τα κανονικά επίπεδα της πεζοπορίας και της ποδηλασίας, αλλά κατά πάσα πιθανότητα δεν θα είναι μια μακροπρόθεσμη επίδραση, και η συνήθης συμπεριφορά θα επιστρέψει όταν συνθήκες επιστρέψουν στο φυσιολογικό. Η γκρίζα ζώνη εδώ φαίνεται να είναι στη διάρκεια της εκδήλωσης (-εις), και αυτό είτε είναι μια ανωμαλία ή αρκετά προβλέψιμο ώστε να ορίζει το "κλίμα" της περιοχής. Σε τέτοιες περιπτώσεις, το κλίμα θα μπορούσε να δράσει για να οριστεί μια γενική προσδοκία των συνθηκών και των κανόνων συμπεριφοράς. Για παράδειγμα, μπορεί να είναι εύλογο να υποθέσουμε ότι τα επίπεδα της ποδηλασίας και της πεζοπορίας στο Φοίνιξ - όπου οι θερμοκρασίες το καλοκαίρι συνήθως υπερβαίνουν τους 100 ° F - θα ήταν μικρότερα και αυτό οφείλεται σε αυτό το ακραίο γεγονός, και τουλάχιστον μία συγχρονική μελέτη επιβεβαίωσε ότι οι μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις στις πόλεις που βρίσκονται στη ζώνη του ήλιου, είναι λιγότερες από ό, τι στα πιο εύκρατα κλίματα. Ωστόσο, παρατηρεί κανείς επίσης ότι μέρη όπως η Μινεάπολη και το Σικάγο με παρατεταμένο κρύο και χιονισμένους χειμώνες, έχουν επίσης ορισμένα από τα υψηλότερα ποσοστά πεζοπορίας και ποδηλασίας στη χώρα. Η πιο πιθανή εξήγηση για αυτό το αίνιγμα μπορεί να είναι ο σχεδιασμός των αντίστοιχων πόλεων, όπου οι παλαιότερες πόλεις του

βορρά έχουν πιο συμπαγή περιβάλλοντα μικτής χρήσης που υποστηρίζουν το περπάτημα και την ποδηλασία.

Τα Παραρτήματα 5 και 6 της Τελικής Έκθεσης του Αναδόχου παρέχουν πολύ περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αυτό το θέμα που αποκτήθηκαν από προηγούμενες μελέτες. Οι προσπάθειες για να συμπεριληφθούν η θερμοκρασία και η βροχόπτωση ως μεταβλητές στα νέα μοντέλα που προκύπτουν από το σχέδιο δεν απέδωσαν συνεπή ή σημαντικά αποτελέσματα. Η Τοπογραφία, ωστόσο, είχε αποδειχθεί σημαντική και περιλαμβάνεται στα μοντέλα ως μεταβλητή.

	Natural Environment
WALKING	Climate: Regions of the United States with extended hot and/or humid summers have walk rates less than half those in more temperate regions; however, this finding may be more associated with Sun Belt ci es that are younger and have been shaped around the automobile (Pucher & Renne, 2003). Temperature: Extreme high temperatures are more of a deterrent than cold temperatures (Schneider, et al., 2009). Weather: Precipita on is more influen al than temperature for walking (Schneider, et al., 2009). Precipita on: The poten al for rain is more of a deterrent than the amount of rain itself (Nankervis, 1999). Darkness: A significant deterrent to walking, but less than with biking; more of an issue in crime prone areas (Cervero and Duncan, 2003). Topography: Steep slopes are a deterrent to walking, though not as much for walking as for biking. Slope is more important as a factor for work related trips than for discre onary (Cervero and Duncan, 2003).
BICYCLING	Climate: Areas with cold winters may see a 50% reduc on in bike ac vity levels; areas that are both cold and snowy may see an 80% decline. Effects of hot/humid climate not as well studied (Pra , et al., 2012). Temperature: Ridership generally increases with temperatures up to 90 F; effect of humidity believed important but not well studied (Lewin, 2011). Weather: Biggest impact of weather extremes is on recrea onal riders (Lewin, 2011). Precipita on: Precipita on is more influen al than temperature for biking (Lewin, 2011). Darkness: Measured to be five mes more important to cyclists than pedestrians (Cervero and Duncan, 2003). Topography: Hills and steep grades discourage bike use or choice of des na on or route. Cyclists are more sensi ve to steep grades than pedestrians. Experienced riders are more tolerant of grades (Cervero and Duncan, 2003).

Σχήμα 3-4. Περιβαλλοντικοί παράγοντες που επηρεάζουν το περπάτημα και την ποδηλασία.

3.6 Κοινωνικο-δημογραφικοί παράγοντες

Στο Κεφάλαιο 2 παρουσιάζονται πληροφορίες σχετικά με τους τύπους των ανθρώπων που περπατούν και κάνουν ποδήλατο. Η συζήτηση σε αυτό το κεφάλαιο επιχειρεί να εξετάσουμε πιο βαθιά το πώς ορισμένα χαρακτηριστικά συνδέονται περισσότερο με συγκεκριμένα πρότυπα ή ανάγκες συμπεριφοράς. Το πραγματικό ερώτημα για το σχεδιασμό στη χρήση αυτής της πληροφορίας, ωστόσο, είναι αν το αποτέλεσμα χρησιμοποιείται για να μειώσει την εκτίμηση της ζήτησης, επειδή ιδιαίτερα δημογραφικά στοιχεία δεν έχουν περπατήσει ή έκαναν ποδήλατο στο παρελθόν εξαιτίας αυτών των παραγόντων, ή αν κατανοώντας ποιοι παράγοντες είναι ιδιαίτερα σημαντικοί σε αυτές τις ομάδες, αν οι εγκαταστάσεις, τα σχέδια, ή οι βελτιώσεις μπορούν να σχεδιαστούν έτσι ώστε να αντιμετωπισθούν αυτά τα συγκεκριμένα ζητήματα. Το Σχήμα 3-5 συνοψίζει αυτούς τους παράγοντες.

Για παράδειγμα, τα στοιχεία της έρευνας NHTS, δείχνουν ότι οι άνδρες είναι πολύ πιο πιθανό να είναι τακτικοί ποδηλάτες από τις γυναίκες - τόσο για μετακινήσεις σκοπιμότητας όσο και αναψυχής . Όσον αφορά το περπάτημα, οι άνδρες και οι γυναίκες είναι εξίσου πιθανό να πάνε με τα πόδια στη δουλειά, αλλά είναι λιγότερο πιθανό από ό, τι οι γυναίκες να περπατήσουν για αναψυχή / εξάσκηση και για να φτάσουν σε διαμετακόμιση. Τα ποσοστά της πεζοπορίας και ποδηλασίας μειώνονται ανάλογα με την ηλικία και με το υψηλότερο εισόδημα, αν και πιο εμπεριστατωμένες μελέτες των διαφορών συμπεριφοράς δείχνουν ότι οι γυναίκες και οι μεγαλύτερης ηλικίας ποδηλάτες ανησυχούν πολύ περισσότερο για την ασφάλεια και τη σιγουριά που προσφέρει η ρύθμιση των χρήσεων γης και των δικτύων μεταφορών. Αν είναι ένας στόχος για να ενθαρρύνει περισσότερους ανθρώπους σε ένα ευρύτερο κοινωνικοδημογραφικό φάσμα για το ποδήλατο, τότε παράγοντες, όπως αυτοί θα πρέπει να εξεταστούν προσεκτικά κατά το σχεδιασμό των κοινοτήτων αλλά και των εγκαταστάσεων.

Ομοίως, όταν παράγοντες όπως η ηλικία, το εισόδημα, η εκπαίδευση ,η κυριότητα του οχήματος, και η εθνικότητα εξετάστηκαν, η πιθανότητα ότι οι τάσεις αυτές που φαίνονται στα εγχώρια δεδομένα ταξιδιού μπορεί να είναι συνυφασμένες με άλλες πρέπει να εξεταστεί, θέτοντας το ερώτημα του οποίου το αποτέλεσμα είναι κυρίαρχο. Τόσο το περπάτημα όσο και η ποδηλασία μειώνονται σε σχέση με την ηλικία, αν και στην Ευρώπη, οι τάσεις είναι πιο σταθερές και, στην πραγματικότητα, μπορεί να αυξάνονται από την ηλικία των 65. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, οι μελέτες συμπεριφοράς δείχνουν ότι το περπάτημα και η ποδηλασία για χρηστικούς σκοπούς βρίσκονται ψηλότερα για τους νεότερους ταξιδιώτες, ενώ τα ποσοστά για την άσκηση και ψυχαγωγία είναι υψηλότερα μεταξύ των μεγαλύτερων ανθρώπων. Ανάλογες τάσεις παρατηρούνται σε σχέση με το εισόδημα και την εθνικότητα, με τις μειονότητες πιο πιθανό να περπατήσουν ή να
κάνουν ποδήλατο για μη διακριτικές μετακινήσεις, και οι λευκοί κάνουν περισσότερες για κοινωνικές / αναψυχής (διακριτικές) μετακινήσεις. Το βασικό ερώτημα είναι αν αυτή η συμπεριφορά μπορεί να αποδοθεί στα κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, οι άνθρωποι που είναι μεγαλύτεροι και οικονομικά πιο ασφαλείς είναι λιγότερο πιθανό να περπατήσουν ή να κάνουν ποδήλατο, επειδή δεν χρειάζεται ή μήπως είναι επειδή όταν έχουν αυτά τα χαρακτηριστικά στην Αμερική είναι πιθανότερο να ζουν στα προάστια, όπου οι ευκαιρίες για περπάτημα ή ποδηλασία για μετακινήσεις μη-αναψυχής, είναι πολύ περιορισμένες ή ανύπαρκτες; Τα νοικοκυριά αυτά είναι επίσης πιθανό να έχουν περισσότερα οχήματα και περισσότερους οδηγούς.

Τα περισσότερα από τα μοντέλα μετακινήσεων που αναπτύχθηκαν από τον NCHRP Έργου 08-78 έχουν λάβει υπόψη τους παράγοντες αυτούς, και στις περισσότερες περιπτώσεις περιλαμβάνονται στη δομή του μοντέλου. Τα μοντέλα που βασίζονται στην περιήγηση διαφοροποιούνται σαφώς μεταξύ αρσενικών

και θηλυκών αναβατών και τα εργασίας και μη εργασίας ταξίδια, κατά τον προσδιορισμό της βέλτιστης ποδηλατικής διαδρομής για αυτούς τους πληθυσμούς. Οι Επαγγελματίες του σχεδιασμού πρέπει να εφαρμόσουν σχέσεις, όπως αυτές στην Εικόνα 3-5 με σύνεση και αμφισβήτηση για το πόσο είναι οι κοινωνικοδημογραφικοί παράγοντες υπεύθυνοι για την επιλογή. Αυτός είναι ο λόγος που η αντιπροσώπευση αυτών των παραγόντων ταυτόχρονα με τις μεταβλητές που σχετίζονται με τη μεταφορά και τις ρυθμίσεις της χρήσης της γης, χρησιμοποιώντας καλά προσδιορισμένα μοντέλα που βασίζονται στην επιλογή, είναι η προτιμώμενη προσέγγιση.

Sociodemographic Factors	
WALKING	Gender: Men and women are equally likely to walk to work (2001 NHTS); Men are 13% less likely to walk for recrea on/exercise or to access transit. Rates of walk to work are similar, and no difference in average trip distance (Agrawal & Schimek, 2007). Age: Rates decline with age; persons 65 and older are 25% less likely than average to walk for u litarian purposes, but 39% more likely to walk for recrea on or exercise (Pucher & Dijkstra, 2003). Income: Walking for u litarian purposes declines by 40% once income exceeds $30k, while walking for recrea on or exercise increases steadily as income exceeds $30k (Agrawal & Schimek, 2007). Vehicle Ownership: Walk shares are 3.5 mes higher for zero car households than single car households; persons in households where number of drivers exceed number of vehicles average a 12.3% walk share, compared to 7% where vehicles outnumber drivers (Agrawal & Schimek, 2007). Educa on: Rates of walking for both u litarian and recrea onal purposes increase with higher levels of educa onal a ainment (Agrawal & Schimek, 2007). Ethnicity: All minori es engage in more u litarian walking than whites or Asians, while the reverse is true for recrea onal walking (Agrawal & Schimek, 2007).
BICYCLING	Gender: Men are 2 to 3 mes more likely to be regular cyclists (NCHRP 552, 2006; Moudon, et al., 2007; Dill & Voros, 2007). Non commu ng cyclists 50% more likely to be male (S nson & Bhat, 2004). Age: Rates decline with age; the highest rates being for young to middle aged (Moudon, et al., 2007; Dill & Voros, 2007). Income: Persons with incomes of $100k and above were much more likely to be regular riders (30%) than those from households with incomes <$35k, though rela onships in the other income strata were not systema c (Dill & Voros, 2007). Vehicle Ownership: 22% of people in households with fewer vehicles than adults are regular riders, versus 19% where vehicles equal or exceed adults (Dill & Voros, 2007). Educa on: Having a college degree showed 2.8 greater odds of being a regular cyclist, but was found to be nega vely correlated with commute cycling (Sener, Eluru, & Bhat, 2010). Ethnicity: No firm rela onships were found between race/ethnicity and regular bicycle use.

Σχήμα 3-5. Κοινωνικο-δημογραφικοί παράγοντες που επηρεάζουν

το περπάτημα και την ποδηλασία.

3.7 Στάσεις και αντιλήψεις

Αυτή η τελευταία κατηγορία των παραγόντων είναι στενά συνδεδεμένη με την προηγούμενη κατηγορία, υπό την έννοια ότι περιλαμβάνει «ανθρώπινους παράγοντες» που εμπλέκονται στη λήψη απόφασης για μετακίνηση. Παρά το γεγονός ότι αυτοί οι παράγοντες μπορεί να συνδέονται με διάφορες κοινωνικοδημογραφικές υποομάδες, υπάρχουν ευρύτερα θέματα σχετικά με το πώς αυτοί οι δυνητικοί ταξιδιώτες "αισθάνονται" σχετικά με τις επιλογές τους, σε αντίθεση με τις φυσικές πραγματικότητες που μπορεί να υπάρχουν.

Η Εικόνα 3-6 παρουσιάζει τα αποτελέσματα που λαμβάνονται από μια εθνική έρευνα του 2002 για τη Στάση των ποδηλατιστών και των πεζών και τη Συμπεριφορά που πραγματοποιείται από το αμερικανικό DOT. Αυτή η έρευνα διερεύνησε γιατί οι άνθρωποι δεν περπατούν ή κάνουν ποδήλατο πιο συχνά. Κατά την επανεξέταση των απαντήσεων, οι πιο κοινοί λόγοι που δόθηκαν φαίνεται να έχουν μικρή σχέση με το να

Attitudes and Perceptions	
WALKING	Primary reasons for not walking: Health or disability (24.5%), weather related (22%), too busy (18.8%) (Na onal Survey of Bicycle and Pedestrian A tudes and Behaviors, 2002). Minor reasons for not walking: Other transporta on is faster (4%), do not like to walk (3.5%), no safe place to walk (3%), own a vehicle and prefer to drive (2.5%) (Na onal Survey of Bicycle and Pedestrian A tudes and Behaviors, 2002). In this response, no safe place to walk is more ed to having a sidewalk than the overall fear of traffic exposure or security (see below). Safety: Presence of traffic control devices and safe vehicle speeds ranked 2nd and 3rd a er shortest distance (Weinstein and Schinek, 2005). Security: The elderly, minori es, and women are most likely to curtail walk travel due to concerns about personal safety, par cularly a er dark (Commi ee on Physical Ac vity, Health and Transporta on, 2005).
BICYCLING	Safety appears to be the overriding factor influencing a tudes toward and willingness to travel by bicycle: All riders are apprehensive about riding in motor vehicle traffic, and will deviate from the shortest route to avoid streets with heavy traffic; regular/experienced riders may be less concerned about traffic safety than infrequent/inexperience riders, but they s ll demonstrate preference for routes/facili es that buffer them from traffic (Dill & Gliebe, 2008; Hunt & Abraham, 2006; Krizek/NCHRP 552, 2006; Sener & Bhat, 2010)

Σχήμα 3-6. Παράγοντες Συμπεριφοράς και αντίληψης που επηρεάζουν το περπάτημα και την ποδηλασία.

βλέπουν το περπάτημα ή την ποδηλασία ως κατώτερους ή άσχετους τρόπους, ή ακόμη και να εκφράζουν ανησυχίες για την ασφάλεια. Οι κύριοι λόγοι που δόθηκαν φαίνεται να έχουν περισσότερο να κάνουν με την υγεία ή τις καιρικές συνθήκες, ή απλά έλλειψη ενδιαφέροντος ή χρόνου. Πολύ λιγότερο συνήθεις απαντήσεις είχαν να κάνουν με την ηλικία, με το να έχουν ένα ασφαλές μέρος για περπάτημα ή ποδήλατο, ή με την προτίμηση για οδήγηση. Μετά την αναθεώρηση της άλλης ερευνητικής εμπειρίας που παρουσιάζεται εδώ, φαίνεται δύσκολο να αποδεχθεί κανείς αυτά τα ευρήματα ως ρεαλιστικά όταν οι

ανησυχίες για την ασφάλεια και την προστασία φαίνονται κυρίαρχες για τις εμπειρικές μελέτες. Αυτές οι εμπειρικές μελέτες δείχνουν ότι μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες εξηγήσεις μπορεί να πληροφορήσουν σχετικά με τις απαντήσεις που ελήφθησαν κατά την έρευνα:

• Για πολλούς ανθρώπους, το περπάτημα ρεαλιστικά συνιστά μια επιλογή κυρίως για άσκηση ή αναψυχή, επειδή δεν έχουν εύκολα πρόσβαση σε ευκαιρίες ή σε δραστηριότητες σημαντικές για τις προσωπικές ή τις οικιακές ασχολίες.

• Παρά το γεγονός ότι η ποδηλασία προσφέρει ένα ευρύτερο φάσμα από το περπάτημα όσον αφορά τις ευκαιρίες, οι δυνητικοί χρήστες εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν τις ανησυχίες της αμεσότητας και της ασφάλειας. Εκτός από την ποδηλασία αναψυχής, μονοπάτια για σχετικές ευκαιρίες είναι πιθανό να είναι περιστροφικά και να απαιτούν από το χρήστη να διεκδικεί πρόσβαση μαζί με την κυκλοφορία των οχημάτων σε κοινόχρηστους δρόμους ή σε διασταυρώσεις. Η έρευνα δείχνει ότι μόνο το πιο έμπειρο και αποφασισμένο άτομο θα ταξιδέψει με το ποδήλατο υπό αυτές τις συνθήκες. Αυτά τα ερωτήματα φέρνουν στο προσκήνιο την έννοια της αυτοεπιλογής και της σημασίας που έχει για την περιγραφή αυτών των χαρακτηριστικών της συμπεριφοράς. Υπάρχουν συγκεκριμένοι τύποι ανθρώπων που εγγενώς υπόκειντα σε συγκεκριμένους τρόπους ζωής που καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό το πώς θα επιλέξουν να ταξιδέψουν;

Το επιχείρημα είναι ότι οι άνθρωποι που τους αρέσει να ζουν σε αστικές περιοχές νοιώθουν επίσης άνετα μετακινούμενοι με τη διαμετακόμιση, το περπάτημα, ή το ποδήλατο, ενώ όσοι προτιμούν λιγότερο πυκνοκατοικημένα συγκροτήματα, προτιμούν επίσης τον τρόπο ζωής που πηγαίνει με την εν λόγω ρύθμιση, χρησιμοποιώντας το ιδιωτικό όχημα για τις ταξιδιωτικές τους ανάγκες. Το επιχείρημα περαιτέρω προτείνει ότι απλά η δημιουργία αστικών περιοχών και περιβαλλόντων κατάλληλων για περπάτημα, δεν θα κερδίσει όσους δεν έχουν αγκαλιάσει αυτόν τον τρόπο ζωής, για να αρχίσουν να περπατούν, να κάνουν ποδήλατο, ή να χρησιμοποιούν τη διαμετακόμιση, δηλαδή, ότι οι προτιμήσεις τους καθορίζονται από μία ομάδα συμπεριφοράς που δεν θα αλλάξει, ακόμη και σε ένα πολύ διαφορετικό περιβάλλον.

Εν μέσω αυξανόμενων ενδείξεων των συνταξιούχων και των κενών-nesters που επιλέγουν να διαβιούν σε αστικές περιοχές, προκειμένου να έχουν μικρότερη συντήρηση του σπιτιού και να είναι λιγότερο εξαρτημένοι από το αυτοκίνητο και το millen- Nials και τα ζευγάρια χωρίς παιδιά προτιμούν ένα αστικό συγκρότημα για την ευκολία, τη ζωτικότητα, και το εύρος των ευκαιριών, υπήρξε αιτία για συζήτηση. Το πόσο διαδεδομένες ή βιώσιμες είναι οι τάσεις αυτές είναι αβέβαιο, αλλά θέτει το δίλημμα «φύση ή ανατροφή» στην ερώτηση της ευκαιρίας και ροπής για περπάτημα ή ποδήλατο ή η χρήση μίας από αυτές τις λειτουργίες για την καλύτερη διαμετακόμιση.

Παρά το γεγονός ότι το επιχείρημα της αυτοεπιλογής είχε σημαντική υποστήριξη, ιδιαίτερα σε ακαδημαϊκούς κύκλους, και οδήγησε πολλές μελέτες να προσπαθήσουν να ποσοτικοποιήσουν το μέγεθος της επίδρασης, οι περισσότερες μελέτες φαίνεται να δείχνουν ότι οι παράγοντες του περιβάλλοντος (χρήση της γης και εναλλακτικά μέσα μεταφοράς) είναι το ίδιο ή περισσότερο σημαντικοί για την πρόβλεψη της συμπεριφοράς από μία ενσωματωμένη λειτουργία για τη στάση. Ο ενδιαφερόμενος αναγνώστης παροτρύνεται να συμβουλευτεί το σύνολο της εμπειρίας για το θέμα αυτό όπως αναφέρεται στο παράρτημα 7 της τελικής έκθεσης του Αναδόχου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Μέθοδοι Βέλτιστων Πρακτικών για την Εκτίμηση της Ζήτησης για Ποδηλασία και Πεζοπορία

4.1 Αναγνώριση των Αναγκών του Σχεδιασμού και Αξιολόγηση των διαθέσιμων εργαλείων

Ο στόχος του NCHRP έργου 08-78 ήταν να προσφέρει στους σχεδιαστές και αναλυτές που χρειάζονται να εκτιμήσουν τη ζήτηση για μετακινήσεις με ποδήλατο ή με τα πόδια (1) την καλύτερη κατανόηση των βασικών υποστηρικτικών σχέσεων και (2) τα εργαλεία σχεδιασμού που βάζουν αυτές τις σχέσεις να λειτουργήσουν. Οι ανάγκες του προγραμματισμού που εμπλεκόταν με τις μετακινήσεις των ποδηλατιστών και των πεζών είναι ευρέως φάσματος, από την αντιπροσώπευση των επιπέδων δραστηριότητας της μη μηχανοκίνητης μετακίνησης και τις επιπτώσεις στα περιφερειακά σχέδια, μέχρι την εκτίμηση της ζήτησης για μια μεμονωμένη εγκατάσταση. Σε γενικές γραμμές, είναι χρήσιμο να οργανωθούν αυτές οι ανάγκες σε σχέση με τη γεωγραφική κλίμακα:

• Περιφερειακή Κλίμακα Σχεδιασμού: Παραδείγματα των σχεδίων και των αναλύσεων που διενεργούνται από MPOS, ιδιαίτερα σε σχέση με τις μεγάλης εμβέλειας ενημερώσεις των περιφερειακών μεταφορικών σχεδίων (RTP) ή πολιτικής ήπιας υποστήριξης ή τις επενδυτικές αναλύσεις. Οι ανάγκες του μη μηχανοκίνητου προγραμματισμού περιλαμβάνουν

- Η προβολή επιπέδων ήπιας δραστηριότητας ποδηλάτων και πεζών
- Λογιστική πρόσβαση για το ποδήλατο και τους πεζούς, στην εκτίμηση της χρήσης της διαμετακόμισης
- Επιπτώσεις της επιλογής του ποδηλάτου και της πεζοπορίας στη ζήτηση για μετακινήσεις με αυτοκίνητο και συνεπαγόμενες επιπτώσεις στην κυκλοφοριακή συμφόρηση και VMT
- Επιπτώσεις της μετακίνησης με το ποδήλατο και τα πόδια σχετικά με την αποτελεσματικότητα της συμπαγούς μικτής χρήσης ανάπτυξη (δηλαδή έξυπνη ανάπτυξη) και το αντίστροφο
- Χρήση σε περιφερειακό οραματισμό ή σενάριο σχεδιασμού.

• Διάδρομος και υποπεριοχή Κλίμακας Ανάλυσης: να στηρίξει την ανάλυση του ταξιδιού σε διαδρόμους, κέντρα δραστηριότητας, γειτονιές, ή ανάπτυξη προσανατολισμένη στη διαμετακόμιση (TOD) σχέδια όπου η επιτυχία του τρόπου επένδυσης, η βιωσιμότητα του τοπικού σχεδίου χρήσης γης, ή το μέγεθος των επιπτώσεων της κυκλοφορίας είναι στενά συνδεδεμένο με την αλληλεπίδραση μεταξύ της αντίστοιχης μεταφοράς και των σχεδίων της χρήσης της γης. Οι αναλύσεις αυτές μπορεί να είναι μέρος του τοπικού ολοκληρωμένου ή του κυριάρχου σχεδίου και περιλαμβάνουν ενδιαφερόμενους από τον τοπικό σχεδιασμό, τον καθορισμό ζωνών, τη μεταφορά, την ανάπτυξη, και τις κατοικημένες κοινότητες. Η οπτικοποίηση και η ικανότητα να υποστηρίξει την αλληλεπίδραση είναι σημαντικές ανάγκες, όπως είναι ο βαθμός στον οποίο υποστηρίζουν το περπάτημα και την ποδηλασία για τοπικές διαδρομές και την κυκλοφορία και την πρόσβαση στη διαμετακόμιση.

• Η ζήτηση εγκαταστάσεων και η Κλίμακα ανάπτυξης του έργου: Για τον σχεδιασμό των έργων (εγκαταστάσεων), είναι σημαντικό να (1) υπολογιστεί ο αντίκτυπος των βελτιώσεων σε θέματα προσβασιμότητας που παρέχονται από τα αντίστοιχα δίκτυα για τα επίπεδα δραστηριότητας του περπατήματος και της ποδηλασίας, (2) την αξιολόγηση των προτεραιοτήτων για τις πιο αποτελεσματικές βελτιώσεις, και (3) το λογαριασμό για τις συγκλίνουσες επιπτώσεις του δομημένου περιβάλλοντος.

Εκτός από τη γεωγραφική κλίμακα που διαφοροποιεί αυτές τις κατηγορίες, υπάρχει μία ευθυγράμμιση με τους τύπους των φορέων που θα πρέπει να εκτελούν την ανάλυση, τα είδη των ερωτήσεων που ζητούνται, τις ανάγκες ακρίβειας,τον χρόνο απόκρισης, καθώς και τα εργαλεία και την τεχνογνωσία που είναι διαθέσιμα. Ο Πίνακας 4-1 χαρακτηρίζει αυτά τα διαφορετικά ακροατήρια και τα εργαλεία που χρησιμοποιούν.

Ο NCHRP Έργου 08-78 αξιολόγησε πολλά υφιστάμενα εργαλεία και μεθόδους που έχουν αναπτυχθεί σε σχέση με τις μετακινήσεις με το ποδήλατο και με τα πόδια. Ο στόχος ήταν να εντοπιστούν αυτά τα εργαλεία που αντανακλούν την καλύτερη υπάρχουσα πρακτική για την αντιμετώπιση των τριών κατηγοριών της εφαρμογής που χρειάζεται παραπάνω. Ο Πίνακας 4-2 παρέχει μια επισκόπηση της σειράς εργαλείων που αξιολογήθηκαν, μαζί με αξιόλογα δείγματα του καθενός. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι μέθοδοι είναι ελεύθερα εργαλεία, σε άλλες περιπτώσεις, είναι βελτιώσεις ή υποστηρικτικές τεχνικές για τα υπάρχοντα εργαλεία. Μερικά από αυτά τα παραδείγματα εμπίπτουν στην κατηγορία των «ερευνητικών μοντέλων», που αναπτύχθηκαν κυρίως για να ερευνήσουν και να ποσοτικοποιήσουν βασικές σχέσεις, αν και τα ίδια τα μοντέλα δεν είναι γενικά κατάλληλα ως εργαλεία σχεδιασμού.

Σε σχέση με τον Περιφερειακό Σχεδιασμό, η συνήθης πρακτική αποτελείται από το παραδοσιακό μοντέλο περιφερειακής πρόβλεψης τεσσάρων βημάτων που βασίζεται στη διαδρομή, το οποίο στηρίζεται στις TAZs ως προς την γεωχωρική δομή τους, όταν εκτιμάται η δημιουργία ταξιδιού, προορισμού, και η επιλογή του μέσου μεταφοράς. Αυτές οι μέθοδοι έχουν δυσκολία να εκπροσωπήσουν την μη μηχανοκίνητη

Πίνακας 4-1. Πλαίσιο για τον συσχετισμό των σχεδιαστικών αναγκών σε εφαρμογές και τα χαρακτηριστικά των χρηστών

Scope	Regional	Corridor/Subarea	Project/Facility
Geographic scale	Region Local (county, large municipality) Neighborhood	Mul modal corridor; Transit line/node; Ac vity center;	Development site; Travel network link; Intersec on
Agency	MPO, County Planning City Planning	MPO, County, Municipality, Transit Agency	County/Municipality; Developer;
Prac oner type	Transporta on planner Travel modeler; Bike/Ped planner	Transporta on planner; Bike/ped planner Traffic engineer	Bike/ped planner Traffic engineer
Key Ques ons	Walk/bike travel levels; Access to transit; Mode choice, VMT; Land Use viability	Access to transit Person/vehicle conflicts Network coverage & connec vity	Network coverage & con nuity; Safety; Link demand levels
Resources	Computer tools & exper se; GIS tools/data; Travel survey & other specialized data	Computer tools & exper se; GIS tools/data; Travel survey & other specialized data	Simple methods: Maps & Counts Advanced methods: GIS tools/ data; Travel survey & other specialized data
Current tools	Regional models (trip based or ac vity based); Scenario planning tools w/ land use sensi vity	Regional models; Scenario planning tools Planning standards	Direct demand models; Planning standards; Professional judgment; Factoring methods

ζήτηση μετακινήσεων, κυρίως λόγω της ευρείας κλίμακας της ανάλυσης που αναλογεί στη συνάθροιση TAZ της χρήσης της γης. Εάν αυτά τα μοντέλα χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των μη μηχανοκίνητων μέσων μετακίνησης, είναι τυπικά περιορισμένο στο στάδιο παραγωγής μετακίνησης, Οι παραγωγές μη μηχανοκίνητων μετακινήσεων και τα αξιοθέατα εκτιμώνται, αλλά στη συνέχεια αφαιρούνται από το υπόλοιπο της ανάλυσης, η οποία επικεντρώνεται στα ταξίδια με μηχανοκίνητα οχήματα.

Τρεις τύποι προσπαθειών έχουν γίνει για να βελτιωθεί η ευαισθησία αυτών των ευρέως χρησιμοποιούμενων μοντέλων σχεδιασμού των μεταφορών για τη χρήση της γης και τις μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις:

• Βελτιώσεις: Διάφοροι τύποι βελτιώσεων στα βήματα της μοντελοποίησης, συμπεριλαμβάνοντας την ευαισθητοποίηση της δημιουργίας ταξιδιού στους παράγοντες της χρήσης της γης, μειώνοντας το μέγεθος των TAZs, και αξιοποιώντας τις μικρότερες ζώνες για να προσπαθήσει να οδηγήσει τα μη μηχανοκίνητα ταξίδια περαιτέρω στην επιλογή προορισμού και λειτουργία διάσπασης. (Μια παρόμοια προσέγγιση που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του NCHRP έργου 08-78 παρουσιάζεται ως μία από τις συνιστώμενες μεθόδους.)

• Επεξεργαστές Δημοσίευσης: Ανάπτυξη των βοηθητικών μοντέλα που χρησιμοποιούν μεθόδους GIS για να ληφθούν υπόψη οι διαφορές στη χρήση της γης σε ένα πολύ λεπτότερο επίπεδο της γεωγραφίας (γεωτεμάχια ή κυψελίδες). Τα μοντέλα αυτά στη συνέχεια χρησιμοποιούνται για να τροποποιήσουν τα προκαταρκτικά αποτελέσματα από το μοντέλο που βασίζεται στο ταξίδι.

• Μικροπροσομοίωσης: Μια νέα κατηγορία δραστηριότητας ή μοντέλα με βάση την περιήγηση που εξελίχτηκαν χρησιμοποιώντας γεωτεμάχιο ή σημείο ως επίπεδο πληροφοριών αντί TAZs σε πιο στενά συνδεδεμένες ταξιδιωτικές επιλογές με τα γειτονικά (καθώς και τα περιφερειακά) χαρακτηριστικά της μεταφοράς και της χρήσης της γης. Η λεπτότερη κλίμακα καθιστά δυνατό να ενσωματωθούν άμεσα το περπάτημα και η ποδηλασία ως τρόποι μεταφοράς. (Μία από τις νέες μεθόδους που έχουν αναπτυχθεί από τον NCHRP έργο 08-78 εκμεταλλεύεται μία τέτοια βασισμένη στην περιήγηση δομή).

Οι περισσότερες από τις επανεξεταζόμενες μεθόδους εμπίπτουν στην κατηγορία των εργαλείων εκτίμησης της ζήτησης εγκαταστάσεων. Επειδή τα εργαλεία των περιφερειακών μοντέλων δεν είναι εύκολα προσβάσιμα ή κατανοητά από πολλούς επαγγελματίες, ούτε αντιπροσωπεύουν ρεαλιστικά τις μη μηχανοκίνητες μεταφορές, οι επαγγελματίες που χρειάζονται απαντήσεις για το σχεδιασμό συστημάτων για το ποδήλατο ή τους πεζούς έχουν υποχρεωθεί να αναπτύξουν τα δικά τους εργαλεία. Εργαλεία σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνουν:

• Παραγοντοποίηση και σκίτσο σχεδιασμού μέθοδοι που εκτιμούν τη ζήτηση, προβάλλοντας από ένα παρόμοιο έργο ή κατάσταση, την πληροφορία που στηρίζεται στη λειτουργία επιλογής από την απογραφή των στατιστικών στοιχείων για τη διαδρομή στην εργασία, ή χρησιμοποιώντας διάφορους κανόνες για να συσχετίσουν αφορούν τα επίπεδα χρήσης του ποδηλάτου και της πεζοπορίας με τον υφιστάμενο ή τον νέο πληθυσμό ή με τα επίπεδα δραστηριότητας.

• Μοντέλα Άμεσης ζήτησης, τα οποία είναι από τα νεότερα και πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα εργαλεία σε αυτό το είδος, αναπτύχθηκαν με τη χρήση των μοντέλων παλινδρόμησης για να εξηγήσουν τα επίπεδα της ζήτησης, όπως καταγράφονται στις μετρήσεις ως συνάρτηση των μετρούμενων χαρακτηριστικών του

γειτονικού περιβάλλοντος (π.χ., ο πληθυσμός, η απασχόληση ανά τύπο, μεγάλες γεννήτριες, και αναλογίες της εγκατάστασης).

Πίνακας 4-2. Επισκόπηση των υφιστάμενων εργαλείων και μεθόδων για τον μη μηχανοκίνητο σχεδιασμό.

Applica on Category/Approach	Examples
Regional Planning	
Trip genera on: trip genera on augmented by special models that es mate non motorized produc ons based on density, land use mix, accessibility, and/or urban design	Atlanta (ARC), Aus n (CAMPO), Portland (Metro), Durham, NC; Buffalo
Auto ownership: context enhanced auto ownership as input to non motorized trip produc on	Atlanta (ARC), Aus n (CAMPO), Portland (Metro), Los Angeles (SCAG)
Des na on choice: separate models to forecast trip genera on for inter and intrazonal trips based on land use/accessibility context factors	Buffalo, Durham
Mode choice: Special context sensi ve models to es mate non motorized mode split for intrazonal trips	Buffalo, Durham
Ac vity/Tour based models: projected replacement to trip based models, spa al resolu on reduced to parcel level and individual travelers – remove TAZ aggrega on bias in clarifying non motorized mode use; travel treated as simple versus complex tours which impact mode choice	EdmontonTransport Analysis Model; San Francisco (SFCTA), Sacramento (SACOG), many under development
Corridor, Subarea and TOD Planning	
Scenario Planning **Tools: Es ma on of non motorized travel and VMT reduc on in rela on to alterna ve land use and transporta on investment scenarios**	US EPA Index 4D method (2001); Frank & Co. I-PLACES (2008); Ewing, et al.—MXD model (2010); Kuzmyak, et al.—Local Sustainability Planning Model (2010)

Walk Trip Models: Models that resemble four step regional approach, but employ "pedestrian" zones instead of TAZs; create trip tables and assign to facili es	PedContext – Maryland State Highway Administra"on and Univ of MD Nat Center for Smart Growth (2004/08); Cli˜on—MoPeD Model (2008)
Facility Planning	
Factoring and sketch planning methods: aˆempt to predict facility demand levels based on peer comparisons, applica on of trip genera on rates to sociodemographic data, associa on with other related data/trends, proximity rules, etc.	Lewis & Kirk (1997); Wigan, et al. (1998); Goldsmith (1997); Ercolano, et al. (1997); Clark (1997); Krizek, et al. (2006)
Direct Demand: Project bicycle or pedestrian volumes based on counts related to various context and facility factors through regression models	Ashley & Banister (1989); Parkin & Wardman (2008); U.C. Berkeley—Seamless Travel (2010); Schneider, et al.—Alameda (2009); Liu & Griswold (2008); Fehr & Peers—Santa Monica (2010)
Aggregate demand: Seek to quan fy rela onship between overall demand (e.g., annual regional bike trips) and underlying factors, o en asa way of gauging importance of infrastructure types and extents	Baltes (1996); Dill & Carr (2003); Buehler and Pucher (2011); Nelson & Allen (1997)
Route or path choice: Methods that try to account for the characteris cs of a transporta on network or its users in determining route choice, and for iden fying network improvement priori es	Hunt & Abraham (2006); Krizek (2006); Menghini, et al. (2009); Dill & Gliebe (2008); Hood, et al. (2011); Space Syntax—Raford and Ragland, Oakland pedestrian master plan (2003); McCahill & Garrick—Cambridge MA bike network (2008)

Επίσης, ανάμεσα στα εργαλεία σε αυτό το είδος που παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες για το συντελεστή σχέσεις, αλλά δεν έχουν τη δομή για να χρησιμεύσουν ως πλήρη ή πρακτικά εργαλεία σχεδιασμού είναι

• Μέθοδοι συνολικής ζήτησης που προσπαθούν να εξηγήσουν τα περιφερειακά (ή παρόμοια μεγάλη περιοχή) επίπεδα δραστηριότητας της πεζοπορίας ή της ποδηλασίας βασιζόμενοι στο σύνολο του πληθυσμού, την απασχόληση, την πυκνότητα, διανυθέντα χιλιόμετρα εγκαταστάσεων, ακόμη και κλιματικών παραγόντων.

• Τα μοντέλα επιλογής διαδρομής που εστιάζουν στους παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή της διαδρομής. Αυτά τα μοντέλα έχουν τη μεγαλύτερη αξία τους στην ποσοτικοποίηση του βαθμού στον οποίο ιδιαίτερα χαρακτηριστικά (π.χ., τύπος εγκαταστάσεων, λοφώδεις περιοχές, και ούτω καθεξής) επηρεάζουν τη χρησιμότητα και την επιλογή ενός συνδέσμου ή μίας διαδρομής.

Εργαλεία για το μέσο του φάσματος σχεδιασμού, Διάδρομος και υποπεριοχή σχεδιασμού, βρέθηκαν να είναι τα πιο ουσιώδη των προσφορών στο υπάρχον σώμα των μεθόδων ή στο επίκεντρο της έρευνας. Ο NCHRP Έργου 08-78 διαπίστωσε ότι ο σχεδιασμός στο επίπεδο αυτό γίνεται είτε με μια εστιασμένη εφαρμογή του αντίστοιχου περιφερειακού μοντέλου (αν και στερείται ευαισθησίας για τη χρήση της γης και τα μη μηχανοκίνητα ταξίδια), ή χωρίς αναλυτικά εργαλεία και αντί αυτού βασίζεται στα ποσοστά δημιουργίας μετακίνησης και στο επίπεδο των προτύπων των υπηρεσιών της κυκλοφορίας. Δύο παραλλαγές στην εστιασμένη προσέγγιση του περιφερειακού μοντέλου είναι

• εργαλεία σχεδιασμού σεναρίων, όπως Envision Plus, Urban Footprint, I-PLACES, and EPA's Smart Growth Index, βασίζονται κυρίως στα GIS για να απεικονίσουν μία εναλλακτική χρήση της γης και των διαμορφώσεων της μεταφοράς και εκτιμούν τις επιπτώσεις τους στην ταξιδιωτική συμπεριφορά. Αυτά τα εργαλεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητα για τοπικό προγραμματισμό, ή σε συνδυασμό με το αντίστοιχο περιφερειακό μοντέλο για αξιολογήσεις μεγαλύτερων περιοχών. (Τα εργαλεία αυτά χρησίμευσαν ως βάση για τον NCHRP Έργου 08-78 στο σχεδιασμό και τη δοκιμή μιας προσέγγισης προσβασιμότητας βάσει GIS, η οποία διευρύνει την ικανότητα αυτών των υφιστάμενων εργαλείων σε σημαντικούς τρόπους, ιδίως σε σχέση με μη μηχανοκίνητα μέσα μετακίνησης).
• Μοντέλα Μετακινήσεων με τα Πόδια: Δύο μοντέλα βρέθηκαν να έχουν ενδιαφέρουσα ικανότητα και συνάφεια για αυτό το επίπεδο ανάλυσης της υποπεριοχής: Το PedContext και η συνέχειά του, το μοντέλο της ζήτησης των πεζών, ή MoPeD. Αυτά τα μοντέλα υπολογίζουν τις μετακινήσεις των πεζών (μόνο) σε σχέση με τη χρήση της γης και τα χαρακτηριστικά του δικτύου μεταφοράς. Και οι δύο μέθοδοι είναι παρόμοιες με τη διαδικασία των τεσσάρων βημάτων, αλλά λειτουργούν σε ένα πολύ λεπτότερο επίπεδο λεπτομέρειας PAZs που είναι περίπου η κλίμακα ενός τετραγώνου της πόλης. Και οι δύο εκτελούν τη δημιουργία μετακίνησης (για διαδρομές με τα πόδια μόνο), τη δημιουργία πινάκων μετακινήσεων, και αναθέτουμε τις μετακινήσεις στο τοπικό δίκτυο των πεζών για να παράγουν εκτιμήσεις της δραστηριότητας επιπέδου ζεύξης και τομής. Η κύρια διαφορά μεταξύ των δύο μεθόδων είναι ο βαθμός της λεπτομέρειας και η αυστηρότητα που εφαρμόζεται, με την MoPeD να είναι η λιγότερο λεπτομερής από τις δύο.

Ο Πίνακας 4-2 παρέχει αναφερόμενα παραδείγματα για κάθε τύπο εργαλείου ή διαδικασία. Αυτά και άλλα παρόμοια παραδείγματα είναι τεκμηριωμένα με μεγαλύτερη λεπτομέρεια στο Παράρτημα 7 της τελικής έκθεσης του Αναδόχου.

4.2 Αντιμετώπιση των Κενών

Η ανασκόπηση και αξιολόγηση των υφιστάμενων εργαλείων επιβεβαίωσαν τις πρώτες αντιλήψεις ότι οι τρέχουσες μέθοδοι υπολείπονταν να είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν το φάσμα του σχεδιασμού και τις ανάγκες λήψης αποφάσεων. Σε γενικές γραμμές, δεν υφίσταται ένα συνολικό παράδειγμα για να εξηγήσει τις ταξιδιωτικές αποφάσεις για το ποδήλατο και τους πεζούς σε σχέση με την θεωρία της ζήτησης της μετακίνησης και στην εξέταση του τρόπου ειδικών παράγοντων σχετιζόμενων με την έρευνα .
Αυτό το παράδειγμα θα πρέπει να προσπαθήσει να συνυπολογίσει τα ακόλουθα στοιχεία:

• Κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά του ταξιδιώτη και το νοικοκυριό του
• Σκοπός του ταξιδιού
• Πρόσβαση σε δραστηριότητες συγκεκριμένου σκοπού με κάθε τρόπο, όπως παρέχεται από τα πρότυπα χρήσης της γης και τον σχεδιασμό του δικτύου μεταφοράς , παρέχοντας συνδεσιμότητα με αυτές τις ευκαιρίες

Ένα μοντέλο που περιλαμβάνει μια τέτοια δομή λέγεται ότι είναι «βασισμένο στην επιλογή", που σημαίνει ότι καθένας από τους παράγοντες που επιτρέπουν στο άτομο να επιλέξει ανάμεσα στον

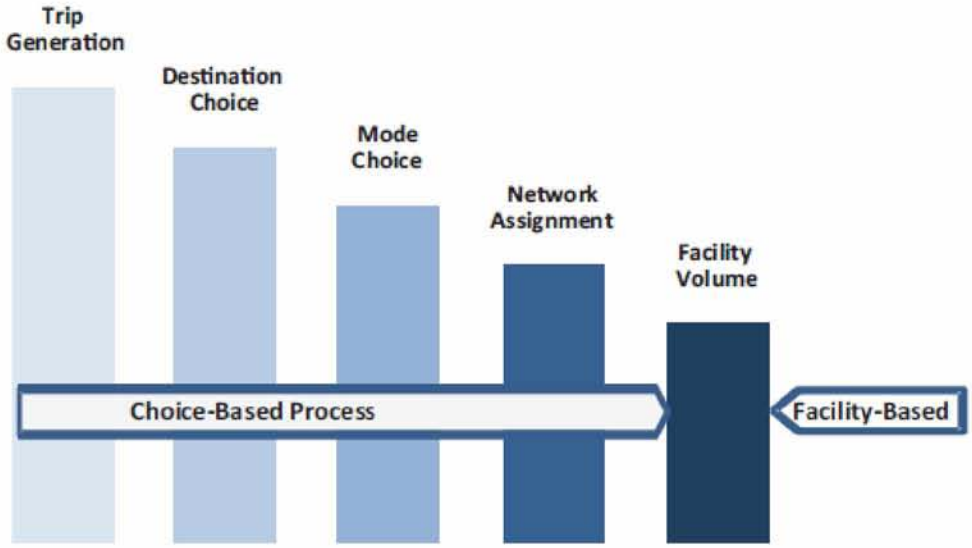
προορισμό ή τον τρόπο εκτέλεσης των επιλογών του είναι μέρος της πρόβλεψης της συμπεριφοράς τους. Η επιλογή αυτή καθορίζεται γενικά ως μια πιθανότητα ότι ο ταξιδιώτης θα επιλέξει την εναλλακτική λύση Α έναντι των εναλλακτικών Β, Γ ή Δ με βάση τα συγκριτικά τους πλεονεκτήματα (χρηστικά) και πώς αυτά τα στοιχεία ζυγίστηκαν κατά τη σημασία από το συγκεκριμένο τύπο του ατόμου.

Παρά το γεγονός ότι τα περιφερειακά μοντέλα θεωρούνται ως βασισμένα στην επιλογή, δεν περιλαμβάνουν όλες τις σχετικές καταστάσεις στο σύνολο των επιλογών, ούτε παρέχουν τις λεπτομέρειες για τον σωστό υπολογισμό της χρησιμότητας για τις μη μηχανοκίνητες επιλογές (δηλαδή, ελκυστικές χρήσεις της γης και εγκαταστάσεις σχετικές για περίπατο ή ποδήλατο). Στο άλλο άκρο του φάσματος είναι τα μοντέλα διευκόλυνσης της ζήτησης, τα οποία δεν βασίζονται στην επιλογή. Αντίθετα, ένα σύνολο περιγραφικού περιβαλλοντικού πλαισίου μεταβλητών χρησιμοποιείται για να εξηγήσει διακυμάνσεις των επιπέδων χρήσης (μέσω μετρήσεων της δραστηριότητας) σε ένα δείγμα πόλεων. Ωστόσο, οι μετρήσεις, και ως εκ τούτου, τα επεξηγηματικά μοντέλα, δεν αποκαλύπτουν κίνητρο συμπεριφοράς, όσον αφορά τα χαρακτηριστικά των ταξιδιωτών, σκοπό ταξιδιού, προέλευση-προορισμό ή διαθέσιμες εναλλακτικές λύσεις.

Αυτή η διχοτομία δημιουργεί ένα δίλημμα όσον αφορά το σχεδιασμό των καλύτερων εργαλείων του χρήστη. Στην ιδανική περίπτωση, μια προσέγγιση που βασίζεται στην επιλογή θα πρέπει να χρησιμοποιείται για τις περισσότερες αξιολογήσεις του σχεδιασμού για το ποδήλατο και τους πεζούς. Όπως χαρακτηρίζεται στο σχήμα 4-1, η βασισμένη στην επιλογή διαδικασία εξελίσσεται από τη δημιουργία ταξιδιού στην επιλογή προορισμού, μετά στην επιλογή της λειτουργίας, μετά στην εκχώρηση των ταξιδιών ανά μεταφορικό μέσο με το αντίστοιχο δίκτυο. Από το βήμα εκχώρηση του δικτύου είναι δυνατόν να διαπιστωθούν οι όγκοι της εγκατάστασης (σύνδεση ή διασταύρωση). Υποθέτοντας ότι οι επιλογές έχουν συλληφθεί σωστά στα αντίστοιχα μοντέλα, η προσέγγιση αυτή επιτρέπει πολλαπλές δυνάμεις να αλληλεπιδρούν προς την τελική έκβαση, ενώ παρέχει πολλαπλές θέσεις για παρεμβάσεις δοκιμής του σχεδιασμού ή άλλες υποθέσεις.

Αντίθετα, η προσέγγιση που βασίζεται στην εγκατάσταση επικεντρώνεται άμεσα στον επεξηγηματικό σύνδεσμο ή τον υπολογισμό διασταύρωσης. Αν και αυτή η προσέγγιση είναι πολύ λιγότερο επαχθής για τον σχεδιαστή, είναι επίσης σημαντικά λιγότερο κατατοπιστική ως προς τη σύνθεση ή το κίνητρο συμπεριφοράς που διέπουν τους παρατηρούμενους όγκους.

Για να βελτιωθεί το συνολικό διαμέτρημα των εργαλείων σχεδιασμού του ποδηλάτου και των πεζών, το ερευνητικό έργο έχει επικεντρωθεί σε μεγάλο βαθμό στην σφυρηλάτηση μιας ικανοποιητικής προσέγγισης που βασίζεται στην επιλογή, τόσο για να παράσχει την απαιτούμενη διαφώτιση για τις σχέσεις συμπεριφοράς σε μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις, όσο και με τον συνυπολογισμό αυτών των σχέσεων, που επιτρέπει στους σχεδιαστές να ελέγχουν για αυτές τις μεταβλητές σε μια ανάλυση. Ως εκ τούτου, τα περισσότερα από τα εργαλεία που εμφανίζονται στις σελίδες του οδηγού



Σχήμα 4-1. Προσέγγιση της εκτίμησης της δραστηριότητας με βάση την Επιλογή έναντι με βάση την εγκατάσταση.

θα ενέχουν κάποια ομοιότητα αυτής της ολιστικής δομής συμπεριφοράς που βασίζεται στην επιλογή.

Δεν εννοούμε ότι οι μέθοδοι που βασίζονται στις εγκαταστάσεις δεν έχουν καμία αξία στο σχεδιασμό για το ποδήλατο και τους πεζούς. Για ορισμένους τύπους αναλύσεων (π.χ., επεκτείνοντας τη ζήτηση από μια προϋπάρχουσα κατάσταση σε απάντηση σε σταδιακές αλλαγές στην τοπική ανάπτυξη), οι μέθοδοι που βασίζονται στις εγκαταστάσεις μπορεί να είναι χρήσιμες για τη στήριξη εντοπισμένων αποφάσεων που σχετίζονται με τις συνδέσεις των πεζών ή τις διαβάσεις των διασταυρώσεων, η διαχείριση της κυκλοφορίας στο δίκτυο, ή πρόσθετα ταξίδια με ποδήλατο. Ωστόσο, επειδή οι μέθοδοι που βασίζονται στις εγκαταστάσεις στερούνται δομής συμπεριφοράς, η χρήση τους για τον σχεδιασμό
των χρήσεων της γης, τον προγραμματισμό για αλλαγές στα δίκτυα του ποδήλατου ή των πεζών όσον αφορά τη συνδεσιμότητα θα είναι περιορισμένη επειδή δεν ενσωματώνουν αυτές τις σχέσεις στη δομή τους.

Οι ακόλουθες κατευθυντήριες αρχές έχουν εφαρμοστεί στην ανάπτυξη και πρόταση μεθόδων για τον σχεδιασμό και την εκτίμηση της ζήτησης για το ποδήλατο και τους πεζούς:

• Τα προτεινόμενα εργαλεία σχεδιασμού θα πρέπει να πιέσουν μια δομή που βασίζεται στην επιλογή.

• Τα εργαλεία μοντελοποίησης που αναπτύχθηκαν ή επισπεύσθηκαν από το έργο θα πρέπει να φέρουν τη δυνατότητα της επιλογής εντός της ικανότητας και του φάσματος των πόρων των περισσότερων επαγγελματιών.

• Τα εργαλεία θα πρέπει να είναι σε θέση να εκτιμήσουν τη σχετική σημασία των χαρακτηριστικών της χρήσης της γης έναντι των βελτιώσεων των εγκαταστάσεων, προς τον ιδανικό συνδυασμό και των δύο.

• Στο βαθμό του δυνατού, τα εργαλεία θα πρέπει να μπορούν να εφαρμόζονται σε περιπτώσεις που κυμαίνονται από την πλήρη ανάπτυξη σε περιφερειακό σχεδιασμό μέχρι τη στρατηγική χρήση των σχέσεων στον προγραμματισμό σεναρίου ή τον σχεδιασμό της εγκατάστασης.

• Τα εργαλεία και οι σχέσεις με βάση την επιλογή πρέπει να είναι σε θέση να βοηθήσουν στη βελτίωση της δομής και την ακρίβεια των εργαλείων ζήτησης διευκολύνσεων.

4.3 Παρουσίαση των Εργαλείων Προγραμματισμού του Οδηγού

Αντί για ένα ενιαίο μοντέλο για όλες τις χρήσεις, ο οδηγός διαθέτει μερικά εργαλεία που μπορεί να έχουν ιδιαίτερη αξία για τους επαγγελματίες, ανάλογα με την κλίμακα της ανάλυσης, την υποστήριξη της απόφασης, το επίπεδο δεξιοτήτων του χρήστη και τους διαθέσιμους πόρους. Τα συνιστώμενα εργαλεία παρατίθενται στον Πίνακα 4-3.

Τα εργαλεία παρατίθενται σε γενικά φθίνουσα σειρά της πολυπλοκότητας, η οποία επίσης αντιστοιχεί περίπου στη γεωγραφική κλίμακα στην οποία πιθανότατα θα εφαρμοστούν. Τα τρία πρώτα εργαλεία δημιουργήθηκαν όλα μέσα από έρευνα που έγινε από τον NCHRP του έργου 08-78, εκμεταλλευόμενοι τους πρόθυμους τοπικούς εταίρους, το κατάλληλο περιβάλλον για περπάτημα και ποδηλασία, και πάνω από τον μέσο όρο των δεδομένων

για την υποστήριξη της έρευνας. Δύο από τα έργα έγιναν με βάση τα στοιχεία από το Περιφερειακό Συμβούλιο Puget Sound (PSRC) στην περιοχή του Σιάτλ, ενώ το τρίτο επικεντρώθηκε στο Arlington County, VA, χρησιμοποιώντας

δεδομένα από το Μητροπολιτικό Συμβούλιο των Κυβερνήσεων της Ουάσιγκτον (MWCOG).

Πίνακας 4-3. Εργαλεία σχεδιασμού για το Ποδήλατο και τους πεζούς που περιλαμβάνονται στο οδηγό

Modeling Approach	Source	Characteris cs

Tour Genera on/ Mode Split	NCHRP 8 78 (Sea le/PSRC data)	Simple/complex tour genera on for 8 trip purposes (sociodemographic characteris cs, land use, local & regional accessibility) Mode choice (walk, bike, transit, auto) for 5 trip purposes (sociodemographics, land use, local & regional accessibility, Fully detailed walk and bicycle networks, physical a ributes affect impedance
GIS Accessibility Model	NCHRP 8 78 (Arlington, VA/MWCOG data)	Uses GIS layering to create accessibility scores for walk, bike, transit, and auto. Links mode choice with accessibility scores at trip origin and des na on Es mates mode share at block level for HBW, HBO, NHB and WBO purposes Builds walk trip table (but does not assign) Highly visual presenta on
Trip Based Model Enhancements	NCHRP 8 78 (Sea le/PSRC data)	Strategic changes to tradi onal four step TAZ model to improve sensi vity to land use and non motorized travel Sensi zes auto ownership and trip genera on to land use characteris cs Performs pre mode choice to dis nguish inter versus intrazonal trips Performs mode choice separately for intra zone (drive alone, shared ride, walk) and inter zone (drive, shared ride, transit, walk, bike) travel
Pedestrian Demand Models	PedContext and MoPeD (Univ. of MD/ Maryland DOT)	Modified four step approach focused on es ma ng walk trips Walk trip genera on for several purposes at PAZ level Creates walk trip tables, assigns trips to walk network
Bicycle Route Choice Models	San Francisco County Transp. Authority Portland State Univ.	Models built from GPS data to predict choice of route for bicycle riders Quan fies importance of route characteris cs (type facility, gradient, directness, traffic exposure)
Facility Demand Models	Fehr & Peers (Santa Monica)	Separate bicycle and pedestrian direct demand models Predict PM peak hour bicycle demand based on employment density, proximity to bike facili es, land use mix, and intersec ons Predict PM peak hour walk demand based on employment density, proximity to shopping, PM bus frequency, and traffic speeds

<u>Παραγωγή Περιήγησης και Λειτουργία Διαίρεσης των Μοντέλων</u>: Σε συνδυασμό με τις προσπάθειες του Συμβουλίου των κυβερνήσεων Puget Sound να αναπτύξουν μια νέα δομή μοντέλου με βάση την περιήγηση για την περιοχή του Σιάτλ, τα μέλη της ερευνητικής ομάδας εκμεταλλεύτηκαν διάφορα νέα στοιχεία και εργαλεία για την ανάπτυξη ενός σετ μοντέλων για πεζούς και ποδήλατα. Το σετ περιλαμβάνει

μια διαδικασία για τη δημιουργία περιηγήσεων (σε αντίθεση με τα ταξίδια) με σκοπό, και ένα ζευγάρι μεταφορικών μέσων διαιρούμενων μοντέλων που προβλέπουν το περπάτημα, το ποδήλατο, τη διαμετακόμιση, και την επιλογή αυτοκινήτου για πέντε λόγους περιήγησης.

Οι μεταβλητές που περιλαμβάνονται σε αυτά τα μοντέλα παρέχουν πρόσβαση σε ένα ευρύ φάσμα των κοινωνικοδημογραφικών χαρακτηριστικών, τη χρήση της γης, χαρακτηριστικά του δικτύου μεταφορών και την προσβασιμότητα στην εκτίμηση (ξεχωριστά) της ζήτησης για ποδήλατο και πεζοπορία, καθώς και την επίδραση

στη χρήση διαμετακόμισης της μη μηχανοκίνητης προσβασιμότητας. Παρόλο που προσαρμόζεται αμέσως να εργάζεται σε μία δραστηριότητα ή

σε περιβάλλον που βασίζεται στην περιήγηση, οι μέθοδοι μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την ενίσχυση των συμβατικών μοντέλων που βασίζεται στο ταξίδι και μια έκδοση υπολογιστικού φύλλου του μοντέλου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ταυτόχρονη δοκιμή οποιασδήποτε από τις σχέσεις στα μοντέλα ή για τη δημιουργία sketch- εργαλείων σχεδιασμού.

Μοντέλο Βάσει GIS Προσβασιμότητας με τα πόδια: Χρησιμοποιώντας στοιχεία από το Μητροπολιτικό Συμβούλιο των κυβερνήσεων της Ουάσινγκτον (MWCOG) για το Arlington County VA, η ερευνητική ομάδα ανέπτυξε μία μέθοδο για την εκτίμηση της παραγωγής ταξιδιού με τα πόδια και τον τρόπο διαχωρισμού που βασίζεται αποκλειστικά στα εργαλεία και δεδομένα των GIS. Η μέθοδος χρησιμοποιεί γεωχωρική επικάλυψη και δικτυακές διαδικασίες πορείας οικοδόμησης άμεσα διαθέσιμες στα GIS για τον υπολογισμό των μέτρων της προσβασιμότητας προς ή από οποιοδήποτε σημείο με κάθε τρόπο και με βάση τον τύπο της έλξης. Με τη σύγκριση των τρόπων των προσβασιμοτήτων, είναι δυνατόν να εκτιμηθεί η λειτουργία διάσπασης και να δημιουργηθούν πίνακες διαδρομών με τα πόδια ανά σκοπό. Το σημερινό μοντέλο δεν εκτελεί εκχώρηση του δικτύου των ταξιδιών με τα πόδια, αν και υποτίθεται ότι οι χρήστες μπορούν να εφαρμόσουν αυτά τα χαρακτηριστικά στο υπάρχον λογισμικό τους για το σχεδιασμό μεταφορών τους για να το πράξουν. Λόγω ανεπαρκών δεδομένων, το σημερινό μοντέλο δεν προβλέπει τη ζήτηση για το ποδήλατο, αν και η δομή θα φιλοξενήσει άμεσα μια τέτοια ενίσχυση, όταν υπάρχουν επαρκή δεδομένα. Η προσέγγιση αυτή προσφέρει ένα νέο και έξυπνο τρόπο ερμηνείας της επιλογής του τρόπου μετακίνησης που ανταποκρίνεται πολύ στις αλλαγές του δομημένου περιβάλλοντος (χρήση της γης) ή στα δίκτυα μετακίνησης, όπως θα συνέβαινε σε διάδρομο ή υποπεριοχή σχεδιασμού, χρησιμοποιώντας γενικά τα διαθέσιμα δεδομένα και με σχετική ανεξαρτησία από το αντίστοιχο περιφερειακό ταξιδιωτικό μοντέλο.

Βελτιώσεις στα μοντέλα με βάση το ταξίδι: τα μέλη της Ερευνητικής ομάδας εργάστηκαν επίσης με τα δεδομένα PSRC στο Σιάτλ για να δημιουργήσουν ένα πρότυπο για την συστηματική ενίσχυση ενός συμβατικού TAZ περιφερειακού μοντέλου με βάση το ταξίδι για να βελτιωθεί η ευαισθησία του στις χρήσεις της γης και στις μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις. Προηγμένες στατιστικές μέθοδοι χρησιμοποιήθηκαν για να δημιουργήσουν βελτιώσεις στην Ιδιοκτησία αυτοκινήτου, την δημιουργία μετακίνησης, τη διανομή της μετακίνησης και τα βήματα Λειτουργία-Επιλογή στο υφιστάμενο PSRC περιφερειακό μοντέλο. Μέτρα της με αυτοκίνητο και της μη μηχανοκίνητης προσβασιμότητας διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο σε αυτές τις βελτιώσεις. Αν και η επιλογή λειτουργίας των πεζών και των ποδηλάτων εξακολουθεί να περιορίζεται από τη δομή TAZ, οι μέθοδοι που βελτιώνουν την τρέχουσα διαδικασία με την εισαγωγή ενός βήματος «λειτουργίας-προ-διαχωρισμού", το οποίο πρώτα χωρίζει τα ταξίδια σε ενδο- έναντι δια-ζωνικές ομάδες και στη συνέχεια εκτελεί ένα συγκεκριμένο βήμα λειτουργίας διαχωρισμού σε αυτές τις ομάδες.

Αν και το ενισχυμένο περιφερειακό μοντέλο μπορεί να μην είναι τόσο ρευστό όσο αυτό που βασίζεται στην περιήγηση ή την προσβασιμότητα GIS που προσεγγίζει την αντιμετώπιση θεμάτων συνάθροισης των TAZ, το ενισχυμένο περιφερειακό
μοντέλο εκμεταλλεύεται τις νέες μικρότερες TAZs που έχουν υιοθετηθεί από πολλούς MPOS και παρέχει σημαντικά μεγαλύτερη ευαισθησία στα υπάρχοντα μοντέλα.

Δημιουργία μετακινήσεων με τα πόδια και Μοντέλα ροής: Τα PedContext και MoPed μοντέλα που αναπτύχθηκαν και δοκιμάστηκαν στο Μέριλαντ προσφέρουν ένα σύνολο μεθόδων για την εκτίμηση ταξιδιών με τα πόδια και τη δημιουργία
πινάκων ταξιδιών με τα πόδια σε ένα επίπεδο μπλοκ. Και οι δύο μέθοδοι ακολουθούν μια παραλλαγή της διαδικασίας τεσσάρων βημάτων, και αποδίδουν τα ταξίδια με τα πόδια στο τοπικό δίκτυο για τα πόδια για να εκτιμήσουν τα επίπεδα δραστηριότητας στη σύνδεση και τη διασταύρωση. Η διαφορά στις μεθόδους είναι ο βαθμός λεπτομέρειας που κάθε μία
ισχύει σε κάθε βήμα, με το μοντέλο MoPed να είναι το λιγότερο λεπτομερές από τα δύο. Ένα άλλο εργαλείο που ομαδοποιήθηκε σε αυτό το σύνολο είναι ένα μοντέλο πεζών που πρόσφατα παράχθηκε για το μετρό του Πόρτλαντ που είναι παρόμοια με το MoPed, αλλά το οποίο εξυπηρετεί περισσότερο ως μια διαδικασία υποστήριξης για το περιφερειακό μοντέλο ταξιδιού.

Διευκόλυνση της ζήτησης: Δύο τύποι μοντέλων περιλαμβάνονται σε αυτή την κατηγορία: τα μοντέλα επιλογής διαδρομής ποδηλάτου (π.χ., εκείνες που αναπτύχθηκαν από την Αρχή Μεταφορών του Σαν Φρανσίσκο County και το Πανεπιστήμιο του Portland) και τα μοντέλα άμεσης ζήτησης που προβλέπουν τη χρήση των εγκαταστάσεων με τα πόδια ή το ποδήλατο και τους όγκους βάσει της παρατηρούμενης καταμέτρησης και τα μοντέλα πλαίσιο με γνώμονα την παλινδρόμηση. Ένας τρίτος τύπος μοντέλου επανεξετάστηκε πέφτοντας στην κατηγορία του «προσομοίωση του δικτύου," και είναι πιο παραδειγματικό από το
μοντέλο Space Syntax, το οποίο εκτιμά τις ροές του δικτύου χρησιμοποιώντας τις γεωμετρικές σχέσεις του δικτύου. Το μοντέλο αυτό παρουσιάζεται για συζήτηση που ακολουθεί, αλλά δεν είχε συμπεριληφθεί στον κατάλογο των προτεινόμενων εργαλείων,
διότι (1) είναι ιδιόκτητο, και (2), ήταν δύσκολο να αποκτηθούν επαρκείς πληροφορίες σχετικά με την εσωτερική λειτουργία ώστε να είναι σε θέση να αξιολογήσουν αρκετά τις επιδόσεις και το κύρος του.

Η επόμενη ενότητα παρέχει στο χρήστη μια επισκόπηση του κάθε ενός από τα εργαλεία. Ο στόχος είναι να δώσει αρκετές πληροφορίες σχετικά με το πώς αναπτύχθηκαν τα εργαλεία, τη δομή τους, και πώς λειτουργούν για να εδραιωθεί μια βασική
κατανόηση του τι είναι και τι κάνουν. Το Κεφάλαιο 5, στη συνέχεια, ενσωματώνει και συνθέτει αυτές τις πληροφορίες για να βοηθήσει τους χρήστες να διακρίνουν μεταξύ των εργαλείων και να καθορίσουν ποια να διαλέξουν για συγκεκριμένες ανάγκες
εφαρμογών. Οι χρήστες μπορεί να θέλουν αναφορές στα προφίλ κατωτέρω στην ενότητα 4.4, καθώς θα εμπλακούν περισσότερο κοιτάζοντας τα εργαλεία και τις δυνατότητές τους. Πλήρης τεκμηρίωση για όλα τα μοντέλα παρέχεται επίσης: για εκείνα τα εργαλεία που αναπτύχθηκαν άμεσα από τον NCHRP Έργου 08-78, παραρτήματα 1 (Μοντέλο του Σιάτλ με βάση την περιήγηση), 2 (Arlington προσβασιμότητας με τα πόδια) και 3 (Βελτιώσεις μοντέλου με βάση τη διαδρομή) από την Τελική Έκθεση του Αναδόχου
που περιλαμβάνει πλήρη περιγραφή του κάθε εργαλείου. Οι παραπομπές και οι διευθύνσεις του διαδικτυακού τόπου παρέχονται για τα άλλα εργαλεία.

4.4 Επισκόπηση των Συνιστώμενων Εργαλείων του Οδηγού

Προσέγγιση βασισμένη στην Περιήγηση

Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν δεδομένα και πόρους από το PSRC του Σιάτλ για να δημιουργήσουν ένα νέο σύνολο των μοντέλων που υπολογίζουν τη ζήτηση για μετακινήσεις με το περπάτημα και το ποδήλατο με βάση τα χαρακτηριστικά του ταξιδιώτη, τον σκοπό του ταξιδιού, τις ευκαιρίες που υπάρχουν στις επικρατούσες χρήσεις της γης, και την προσβασιμότητα που παρέχεται από τα αντίστοιχα δίκτυα μετακινήσεων. Αυτά τα μοντέλα προσφέρουν σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την μη μηχανοκίνητη ταξιδιωτική συμπεριφορά, σε μεγάλο βαθμό, επειδή το εξαιρετικά υψηλό επίπεδο λεπτομέρειας είναι πολύ πιο αποτελεσματικό στη σύλληψη παραγόντων που επηρεάζουν την επιλογή λειτουργίας για τα πόδια ή το ποδήλατο.

Τα μοντέλα αναπτύχθηκαν χρησιμοποιώντας μια διάρθρωση μοντέλου που βασίζεται στην περιήγηση. Τα μοντέλα με βάση την περιήγηση και την δραστηριότητα έχουν προσεχτεί ιδιαίτερα από τους σχεδιαστές μεταφορών και τις υπηρεσίες
σχεδιασμού για χρήση σε περιφερειακό και ακόμη και σε όλη την πολιτεία σχεδιασμό. Είναι διαφορετικά από τα συμβατικά επιπέδου TAZ μοντέλα που βασίζονται στη διαδρομή με τους εξής τρόπους:

• Γεωτεμάχιο αντί TAZs: Η Ανάλυση γίνεται σε πολύ μικρότερη κλίμακα της γεωχωρικής ανάλυσης, γενικά εργάζονται με χρήση γης γεωτεμαχίων, σε αντίθεση με τις TAZs. Αυτό επιτρέπει πολύ πιο έντονο χαρακτηρισμό του περιβάλλοντος μετακίνησης και των
παραγόντων που επηρεάζουν τις μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις.
• Περιηγήσεις αντί για διαδρομές: Τα ταξίδια απεικονίζονται με τη μορφή των ολοκληρωμένων "περιηγήσεων" παρά μια σειρά μεμονωμένων διαδρομών. Αυτό αντανακλά περισσότερο το πώς πραγματικά συμβαίνει η μετακίνηση (δηλαδή, με έναν ή περισσότερους σκοπούς εκπληρωμένους πριν συμπληρωθεί μία «κυκλική διαδρομή») και έχει σημαντική επίδραση στη χρήση της λειτουργίας. Οι ταξιδιώτες σε περισσότερα αστικά, μικτής χρήσης περιβάλλοντα κάνουν περισσότερα ταξίδια ως απλά έξω-και-πίσω περιηγήσεις, ενώ τα ταξίδια σε χαμηλότερη πυκνότητα με χωριστές ρυθμίσεις των χρήσεων της γης περισσότερο συνήθως εμφανίζονται ως πολλαπλώνστάσεων σύνθετες περιηγήσεις, για την αποδοτικότητα. Οι περιηγήσεις πολλαπλών στάσεων γίνονται συνήθως με αυτοκίνητο, ενώ οι απλές περιηγήσεις είναι πιο πιθανό να γίνουν με το περπάτημα, το ποδήλατο, ή τη διαμετακόμιση.
• Τα άτομα αντί των Νοικοκυριών: Τα μοντέλα με βάση την περιήγηση ή τη δραστηριότητα εστιάζουν στις μετακινήσεις των ατόμων, περισσότερο παρά αφορούν συγκεντρωτικά στα νοικοκυριά. Αυτό επιτρέπει την ενσωμάτωση των βασικών κοινωνικοδημογραφικών παραγόντων, όπως η ηλικία, το φύλο, η κατάσταση του οδηγού, καθώς και το καθεστώς απασχόλησης ή σπουδών, μαζί με την οικιακή σύνθεσή (το εισόδημα, το μέγεθος και η ιδιοκτησία του οχήματος). Αυτοί οι παράγοντες έχουν βρεθεί να είναι αρκετά σημαντικοί για την εξήγηση των τάσεων της μη μηχανοκίνητης ταξιδιωτικής συμπεριφοράς.

Όπως με τα περισσότερα από τα εργαλεία του οδηγού, η προσβασιμότητα, το μέτρο των δυνατοτήτων που μπορεί να επιτευχθεί με τους τρόπους χρήσης της γης και τον τρόπο εκτέλεσης των επιλογών στο χέρι, είναι ένα κεντρικό θέμα σε αυτήν την προσέγγιση.
Ο προσδιορισμός της προσβασιμότητας για μη μηχανοκίνητους τρόπους είναι πιο προκλητικός από ότι για το αυτοκίνητο, δεδομένης της ανάγκης να εκτελέσει την αξιολόγηση σε πολύ λεπτότερο γεωγραφικό επίπεδο και της σημασίας των φυσικών παραγόντων στην μέτρηση της απόδοσης των δικτύων

μετακίνησης ταξιδιού. Η προσέγγιση του Seattle χρησιμοποίησε τα ακόλουθα βήματα για τη μέτρηση τηςπροσβασιμότητας:

• Σαφή Δίκτυα: Η απόσταση και ο χρόνος της μετακίνησης είναι ιδιαίτερα σημαντικοί παράγοντες για την μη μηχανοκίνητη απόφαση μετακίνησης. Όλα τα άλλα είναι ίσα, οι άνθρωποι θεωρώντας έναν περίπατο με τα πόδια ή το ποδήλατο βαθμολογούν την ευθεία

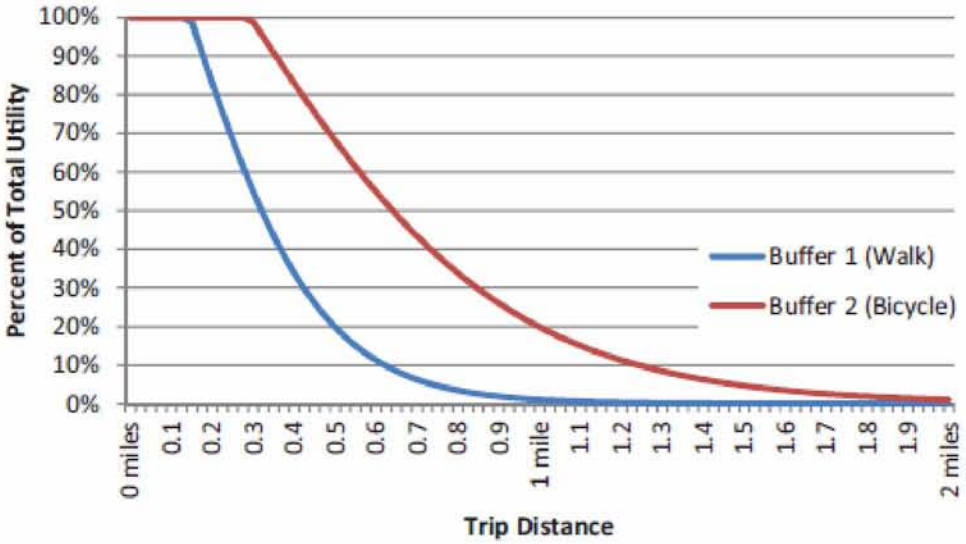
απόσταση ως τον αριθμό ενός παράγοντα για την αξιολόγηση των επιλογών της μετακίνησής τους, η οποία σε μεγάλο βαθμό καθορίζεται από την κάλυψη και τη συνδεσιμότητα του αντίστοιχου δικτύου μετακινήσεων. Ωστόσο, οι ποδηλάτες και οι πεζοί είναι επίσης πολύ ευαίσθητοι στην προσωπική ασφάλεια, και έτσι θα προτιμήσουν διαδρομές με μικρότερη έκθεση στην κυκλοφορία των οχημάτων,

ακόμη και αν συνεπάγονται μεγαλύτερες αποστάσεις, οι απότομοι λόφοι είναι μια παρόμοια αποθάρρυνση. Για να εξασφαλιστεί ότι τα μοντέλα περιήγησης αντανακλούν με ακρίβεια αυτές τις ευαισθησίες, σημαντική φροντίδα ήταν αφιερωμένη στην χαρτογράφηση και στην ποσοτικοποίηση των διαφόρων χαρακτηριστικών των δικτύων του ποδηλάτου και των πεζών. Το αποτέλεσμα είναι μια πιο καθαρή απεικόνιση των χαρακτηριστικών των υπηρεσιών που παρέχονται από το αντίστοιχο δίκτυο κατά τον υπολογισμό των στατιστικώνσχέσεων.

• Ρυθμίζοντας τις Ευκαιρίες για περπάτημα και ποδήλατο: Η προσβασιμότητα στις ευκαιρίες με τα πόδια και το ποδήλατο από κάθε πιθανή προέλευση ή προορισμό διαδρομής εκτιμήθηκε χρησιμοποιώντας μια διαδικασία ρύθμισης, η οποία αθροίζει τον αριθμό των ευκαιριών σε μία "λογική" απόσταση (1 μίλι για τα πόδια, 2 μίλια για ποδήλατο), με κάθε ευκαιρία προεξοφλημένη από την αντίστοιχη πάνω στο δίκτυο απόσταση (όχι το χρόνο μετακίνησης, επειδή αυτή η πληροφορία δεν ήταν διαθέσιμη για τα πόδια ή το ποδήλατο). Η επίδραση των μεγαλύτερων αποστάσεων καθιστώντας τους μακρινούς προορισμούς λιγότερο επιθυμητούς αναπαρίσταται μέσω μιαςλογιστικής σχέσης μείωσης της απόστασης, όπως φαίνεται στο Σχήμα 4-2. Αυτές οι καμπύλες σχεδιάστηκαν χρησιμοποιώντας δεδομένα από την περιφερειακή έρευνα για τις μετακινήσεις των νοικοκυριών. Τα επίπεδα τμήματα στην αρχή της κάθε καμπύλης σημαίνουν ότι η απόσταση δεν είναι σημαντική για το πρώτο ή δεύτερο τετράγωνο, αλλά στη συνέχεια η χρησιμότητα πέφτει γρήγορα με την μεγαλύτερη απόσταση.

• Ανταγωνιστικές Ευκαιρίες: Οι ταξιδιώτες που έχουν αυτοκίνητα ή διαθέσιμη υπηρεσία διαμετακόμισης επιλέγουν μεταξύ της μετακίνησης σε ένα κοντινό προορισμό με την πεζοπορία ή την ποδηλασία ή να κάνουν μία μετακίνηση με όχημα σε μια πιο απομακρυσμένη τοποθεσία. Αυτός ο ανταγωνισμός μετράται μέσω της σύγκρισης της τοπικής και περιφερειακής προσβασιμότητας, μετην τελευταία καταμέτρηση για όλες τις ευκαιρίες, ανεξάρτητα από την απόσταση, με όλους τους τρόπους. Στο μοντέλο με βάση την περιήγηση, η περιφερειακή προσβασιμότητα αντιπροσωπεύεται από ένα ημερολόγιο άθροισμα μέτρησης, το οποίο είναι ένα άθροισμα των προσβασιμοτήτων του οδηγού αυτοκινήτου, της μοιρασμένης βόλτας, της διαμετακόμισης, και το ποδήλατο σταθμισμένο με το μερίδιο του τρόπου όπως λαμβάνεται από τον παρονομαστή της λειτουργίας / προορισμό επιλογής του μοντέλου. Περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με τη σύνθεση αυτού του μέτρου παρέχονται στην τεκμηρίωση του μοντέλου.

Με αυτή τη δομή «διπλής προσβασιμότητας», τα μοντέλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν όταν προσπαθούν να εξακριβώσουν πώς το περπάτημα ή η ποδηλασία θα ωφεληθούν από τις βελτιώσεις στην τοπική χρήση της γης ή την κάλυψη του δικτύου που βελτιώνουν άμεσα



Σχήμα 4-2. Λογιστική μείωση των τιμές των μετακινήσεων από την απόσταση.

την τοπική προσβασιμότητα, ή από τις αλλαγές που ενδέχεται να προκύψουν σε περιφερειακό επίπεδο (π.χ., νέος αυτοκινητόδρομος ή γραμμή διαμετακόμισης, καθυστέρηση λόγω συμφόρησης, ή αλλαγές στις τιμές των καυσίμων) που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την επιθυμία για μεγαλύτερες μετακινήσεις με την οδήγηση ή τη διαμετακόμιση.

Δύο τύποι μοντέλων πρόβλεψης αναπτύχθηκαν για την ανάλυση της χρήσης του ποδηλάτου ή της πεζοπορίας:

• Δημιουργία Περιήγησης: Ένα μοντέλο που προβλέπει τον αριθμό των ημερήσιων περιηγήσεων που ένα συγκεκριμένο άτομο θα πραγματοποιήσει, ο σκοπός μετακίνησης για την περιήγηση, και εάν η περιήγηση θα είναι απλή ή σύνθετη.

• Επιλογή λειτουργίας: Ένα σύνολο των μοντέλων πρόβλεψης επιλογή του τρόπου μεταφοράς (περπάτημα, ποδήλατο, διαμετακόμιση, ή αυτοκίνητο) για διαφορετικούς λόγους μετακίνησης (οικιακή εργασία, σχολείο με έδρα το σπίτι, αναψυχή με έδρα το σπίτι, άλλες δραστηριότητες με έδρα το σπίτι, και άλλες δραστηριότητες με βάση την εργασία). Δύο διαφορετικές μορφές μοντέλων επιλογής του τρόπου μετακίνησης αναπτύχθηκαν:

- Προέλευσης-Προορισμού, ενσωματώνει πληροφορίες για τη χρήση της γης, το δίκτυο και την προσβασιμότητα τόσο στην προέλευση όσο και στον προορισμό, καθώς και στο χρόνο της μετακίνησης προέλευσης-προορισμού ή / και το κόστος, η χρήση αυτής της έκδοσης του μοντέλου είναι η κατάλληλη όταν η θέση του προορισμού της μετακίνησης είναι γνωστή (π.χ., μία εργασία ή μια σχολική εκδρομή).

- Μόνο Προέλευσης, περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με τη χρήση της γης, το δίκτυο, και την προσβασιμότητα μόνο στο άκρο της προέλευσης, η χρήση αυτής της έκδοσης είναι κατάλληλη όταν η θέση του προορισμού είναι άγνωστη (π.χ., μετακίνηση για ψώνια ή προσωπικούς λόγους).

Μια γρήγορη επισκόπηση των μοντέλων, των μεταβλητών που περιέχουν, και πώς λειτουργούν παρουσιάζονται παρακάτω. Οι κατευθυντήριες γραμμές για το πώς να εφαρμόσουν τα μοντέλα για τον προγραμματισμό παρέχονται στο κεφάλαιο 5, συμπεριλαμβανομένης της εισαγωγής σε μια έκδοση υπολογιστικού φύλλου του συνδυασμένου μοντέλου σετ που συνοδεύει ο οδηγός. Λεπτομερείς προδιαγραφές για κάθε μοντέλο (π.χ., οι συντελεστές, οι στατιστικές εκτιμήσεις, και το μέγεθος του δείγματος) παρουσιάζονται στον Πίνακα Α-1 (Παράρτημα Α) του Οδηγού. Πλήρης τεκμηρίωση που να περιγράφει την ανάπτυξη των μοντέλων και την προετοιμασία των στοιχείων παρέχεται ως Παράρτημα 1 στην τελική έκθεση του Αναδόχου.

Σε μία πλήρη εφαρμογή, τα μοντέλα του Σιάτλ που βασίζονται στην περιήγηση ακολουθούν μια σειρά στην οποία ο αριθμός και το είδος των περιηγήσεων πρώτα υπολογίζεται για ένα δεδομένο άτομο. Οι περιηγήσεις στη συνέχεια επεξεργάζονται από ένα από τα μοντέλα επιλογής του τρόπου για να εκτιμηθεί η πιθανότητα της μετακίνησης με τα πόδια, το ποδήλατο, τη διαμετακόμιση ή το αυτοκίνητο για κάθε σκοπό περιήγησης. Μια απλοποιημένη απεικόνιση της δημιουργίας περιήγησης και της πολυπλοκότητας του μοντέλου φαίνεται στο Σχήμα 4-3, που απεικονίζουν τα παρακάτω βήματα:

• Αριθμός των Περιηγήσεων: Το πρώτο βήμα υπολογίζει την πιθανότητα ότι το πρόσωπο θα κάνει οποιεσδήποτε περιηγήσεις τη συγκεκριμένη ημέρα, και στη συνέχεια, αν θα κάνει μια δεύτερη, τρίτη ή τέταρτη περιήγηση για την ίδια ημέρα.

• Πολυπλοκότητα των Περιηγήσεων: Ο επόμενος υπολογισμός είναι το αν η περιήγηση θα είναι απλή ή σύνθετη αυτό δεν είναι μία απάντηση ναι ή όχι, αλλά και πάλι μια πιθανότητα που χωρίζει τη δεδομένη περιήγηση σε ένα απλό και πολύπλοκο τμήμα.

• Περιηγήσεις ανά Σκοπό: Το τρίτο βήμα είναι να προσδιοριστεί ο σκοπός της περιοδείας. Το μοντέλο προβλέπει τη μετακίνηση για την εργασία, το σχολείο, συνοδεία, προσωπικούς λόγους, τα ψώνια, ένα γεύμα, και λόγους κοινωνικούς ή αναψυχής. Αν μία περιήγηση έγινε για εργασία με βάση το σπίτι, ένα ξεχωριστό μοντέλο δημιουργίας περιήγησης υπολογίζει τον αριθμό και το είδος των περιηγήσεων που θα γίνουν με βάση την εργασία (που ακολουθείται από τη λειτουργία διαχωρισμού).

Το μοντέλο δημιουργίας περιήγησης εφαρμόζεται στον πληθυσμό των πιθανών ταξιδιωτών, που τυπικά εκπροσωπούνται μέσω ενός συνθετικού πληθυσμού (ένα ειδικά σχεδιασμένο δημογραφικά αντιπροσωπευτικό δείγμα σημαίνει να εκπροσωπεί το σύνολο του πληθυσμού). Οι εκτιμώμενες περιηγήσεις στη συνέχεια ανατίθενται σε τρόπους μετακίνησης, χρησιμοποιώντας ένα από τα δύο μοντέλα επιλογής του τρόπου (προέλευση μόνο πληροφορίες ή τόσο προέλευση όσο και προορισμό). Μια απλοποιημένη παρουσίαση του μοντέλου προέλευσης μόνο επιλογή λειτουργίας παρουσιάζεται στον Πίνακα 4-4, και το μοντέλο προέλευσης-προορισμού παρουσιάζεται στον Πίνακα 4-5.

Οι πίνακες δείχνουν τους εκτιμώμενους συντελεστές που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των μεριδίων των διαφόρων μέσων μεταφοράς για κάθε σκοπό περιήγησης. Τα προηγούμενα χωριστά μοντέλα δημιουργίας περιήγησης για τα ψώνια με βάση το σπίτι, την κατανάλωση ενός γεύματος, και οι προσωπικοί λόγοι είχαν καταρρεύσει σε ένα μόνο άλλο μοντέλο για σκοπούς επιλογής λειτουργίας με βάση το σπίτι. Διάφορες μεταβλητές μπαίνουν στο παιχνίδι για οποιαδήποτε δεδομένη λειτουργία, ανάλογα με το σκοπό της μετακίνησης, και οι λειτουργίες της

πεζοπορίας και της ποδηλασίας χρησιμοποιούν διαφορετικές προδιαγραφές για τα μέτρα ρύθμισης, με τη ρύθμιση 1 να αντικατοπτρίζει το φάσμα για διαδρομές με τα πόδια (συμπεριλαμβανομένης της πρόσβασης με τα πόδια στη διαμετακόμιση) και τη ρύθμιση 2 να αντιμετωπίζει το ποδήλατο.

Ο Πίνακας 4-6 συνοψίζει τις μεταβλητές που περιέχονται σε αυτά τα μοντέλα. Οι μελετητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτές τις σχέσεις με διάφορους τρόπους, από την κατασκευή των δικών τους μοντέλων για να ενισχυθούν τα υφιστάμενα μοντέλα, τα αποτελέσματα της μετα-επεξεργασίας του μοντέλου, ή η δημιουργία μοντέλων σκίτσο σχεδιασμού για τον έλεγχο της ευαισθησίας ή συγκρίσεις του έργου. Προτάσεις για χρήση, μαζί με μία διαδραστική έκδοση υπολογιστικού φύλλου των μοντέλων, παρέχονται στην ενότητα 5.4 του κεφαλαίου 5. Οι ελαστικότητες για τα μοντέλα επιλογής της λειτουργίας παρέχονται στην ενότητα 5.3.

Likelihood of No More Tours	
Low income HH	0.449
High income HH	-0.0743
Male	0.0834
Age < 30	0.42
Age > 50	0.0414
Zero car HH	0.552
Car competition HH	0.138
Origin entropy	0.0803
Origin average rise	6.18
Origin CL I bike path fraction	-0.349
Origin distance to transit	0.0669
Make a second tour (constant)	2.56
Make a third tour (constant)	3.39
Make a fourth tour (constant)	3.78

(if coefficient is positive (+), increases in that variable discourage additional travel)

Likelihood of Complex Tour	
Origin composite logsum	0.0347
Origin entropy	-0.201
Full-time worker	-0.349
Part-time worker	-0.251
Retired	0.229
Student	-0.425

Tour Purpose	Work	School	Escort	Pers Business	Shopping	Meal	Social-Recreat
Constant	-2.66	-3.58	-2.46	-0.715	-1.35	-2.31	-2.84
Buffer 2 Activity (purpose specific)	0.0724	0.0559	0.0804	0.0687	0.12	0.0491	0.183
Purpose-specific logsum			0.103	0.0151	0.0542	0.144	0.0669
Complex tour interaction constant	0.0687	-0.66	-0.066	-0.798	-0.458	-0.809	-1.04
Full time worker	3.02	-0.426	-1.48	-1.08	-1.11	-0.635	-0.998
Part time worker	3.03	1.4	0.16	0.0792	0.0749	-0.0344	0.154
Retired	-0.798	-1.23	-0.739	-0.252	-0.486	-0.24	-0.373
High School/Univ Student	1.75	4.93	-0.47	-0.129	-0.354	-0.223	0.247
Child age 5-15	-4.13	4.29	-1.28	-1.32	-1.74	-0.939	-0.684
Kids in Household	0.231	0.347	2.01	0.36	0.336	0.0936	0.247

Buffer 2 Activity definitions:

Work = total employment
School = relevant school enrollment
Escort = households + grade school students (if HH has school age kids)
Personal Business = service + medical employment
Shopping = retail employment
Meal = food service employment
Soc/Rec = households + service employment

Σχήμα 4-3. Πολύπλοκοι Υπολογισμοί της δημιουργίας της περιήγησης (οι τιμές που φαίνονται είναι συντελεστές, όχι ελαστικότητες).

Προσέγγιση της προσβασιμότητας με τα πόδια βασισμένη στα GIS

Η άλλη πρωτότυπη έρευνα που διεξήχθη από την ομάδα του NCHRP Έργου 08-78 επικεντρώθηκε στην ανάπτυξη μιας άμεσης προσέγγισης της προσβασιμότητας που θα επωφεληθεί τα μέγιστα από τις δυνατότητες που προσφέρονται από τα σύγχρονα εργαλεία και δεδομένα των GIS. Παρά το γεγονός ότι η προσέγγιση που βασίζεται στην περιήγηση αναπτύχθηκε στο Σιάτλ είναι μια προσπάθεια να επεκτείνει τα όρια αυτού που είναι σήμερα δυνατό σε μοντέλα περιφερειακής κλίμακας. Η δυνατότητα πρόσβασης με βάση τα GIS επιδιώκει να δημιουργήσει κάτι πολύ απλούστερο και πιο διαισθητικό υπό την έννοια ότι θα μπορούσε να είναι προσιτό σε πολλούς χρήστες και μια σειρά από εφαρμογές.

Οι μελετητές και μη-μελετητές είναι εξοικειωμένοι με τη βαθμολογία του περπατήματος, η διαδικτυακή εφαρμογή που επιχειρεί να ποσοτικοποιήσει το επίπεδο της ικανότητας για περπάτημα, για οποιαδήποτε δεδομένη θέση σε μια κλίμακα από το 1 έως το 100. Αυτό το στατιστικό στοιχείο χρησιμοποιείται ευρέως για την αξιολόγηση του πλούτου της πρόσβασης σε τοπικές δραστηριότητες και ακόμη χρησιμοποιούνται από τον κλάδο της ακίνητης περιουσίας ως ένα χαρακτηριστικό προστιθέμενης αξίας όταν εμπορεύονται με βάση τις ιδιότητες. Παρά το γεγονός ότι το έργο του NCHRP δεν έθεσε ως στόχο να αναπαράγει την βαθμολογία του περπατήματος, η έρευνα έδειξε ότι παρόμοιο είδος μέτρων, αν κατασκευαστεί σωστά και ερμηνευτεί, θα μπορούσε να αποτελέσει τη βάση για μία πρακτική και αρκετά ακριβή διαδικασία για τον προγραμματισμό του ποδηλάτου και των πεζών.

Αν και οι πρώτες χρήσεις των GIS επικεντρώθηκαν στις πλούσιες δυνατότητες τους για χαρτογράφηση, η πραγματική τους αξία είναι η ικανότητα να εκτελούν περίπλοκες μαθηματικές εργασίες, χρησιμοποιώντας γεωχωρικές μεθόδους επικάλυψης για την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ πολλαπλών στρωμάτων. Από την προοπτική των μεταφορών, αυτό καθιστά δυνατή την επικάλυψη της ποσότητας και της υπηρεσίας που παρέχεται από τα δίκτυα μεταφοράς σε ένα επίπεδο πάνω στα χαρακτηριστικά του αντίστοιχου περιβάλλοντος χρήσης της γης, που οδηγεί σε πολύ ρεαλιστικά μέτρα της σύνδεσης μεταξύ των δύο.

Για λόγους ποιότητας των δεδομένων, τα εργαλεία, και μία ιδιαίτερα ποικίλη ρύθμιση των μεταφορών σε σχέση με τη χρήση της γης, την ανάλυση της προσβασιμότητας επικεντρώνονται στο Arlington County, VA. Δεδομένου ότι το Arlington είναι μέρος της περιοχής της Washington, DC, η επιλογή του παρέχει πρόσβαση στους πόρους τόσο της κομητείας και του MWCOG, συμπεριλαμβανομένης μιας πρόσφατης (2008) περιφερεια κής έρευνας των μετακινήσεων των νοικοκυριών με εξαιρετική κάλυψη στο Arlington.

	Home-Based Work				Home-Based School				Home-Based Social/Rec				Home-Based Other				Work-Based			
	Walk	Bike	Transit	Auto	Walk	Bike	Transit	Auto	Walk	Bike	Transit	Auto	Walk	Bike	Transit	Auto	Walk	Bike	Transit	Auto
Constant	-7.31	-3.61	-3.78		-3.82	-7.69	-2.94		-2.92	-4.84	-5.78		-3.03	-6	-8.5		-3.49	-3.49	-0.986	
Income < $25k			0.379		1.14		2.38						-0.647		0.813					
Income > $100k	-0.546				-0.42								-0.256		-1.81					
Male	0.337	0.676			0.32	0.711				1.96				0.72						
Age <35		-1.38							-0.412		1.25		-0.26							
Age > 50		-0.833								-0.991	2.17		-0.486	-0.338						
Zero car HH				-4.69				-5				-3.09				-3.6				
Adults > Cars				-1.21				-1.16				-0.799				-0.417				
Buffer 1 attractions for purpose	0.403				0.423				0.262				0.36							
Buffer 2 attractions for purpose						0.22														
Mode/destination logsum with zero cars	0.245					0.289			0.0922						0.355		0.699			
Mode/destination logsum with full car own				0.154								0.0944				0.04				
Buffer 1 household density													0.00026							
Buffer 1 net intersection density	0.0043		0.00007								0.00048		0.0101		0.00014					
Buffer 2 net intersection density		0.0087												0.0127						
Buffer 1 average fraction rise									-29.2				-35.5							
Buffer 2 average fraction rise		-62.6				-31.4								-92.5						
Buffer 2 fraction Class 1 bike path		2.4				3.15														
Buffer 1 percent no sidewalk	-1.04						-1.38		-0.769		-2.96		-1.12				-1.6		-3.89	
Buffer 1 transit stops			0.737				0.291				0.121				0.296				0.312	
Buffer 1 mixed use index			0.716						0.454						1.36		0.791		0.559	
Walked to work																				
Bike to work																		2		
Transit to work																			0.574	
Car to work																				1.67
Tour Complexity	-1.45	-1.08	-0.781		-2.21	-2.18	-0.314		-1.33	-0.628	0.693		-1.3	-1.59	-0.361		-1.61	-2	-0.677	

Πίνακας 4-4. Μοντέλα επιλογής του τρόπου περιήγησης με πληροφορίες μόνο στην προέλευση (οι τιμές που εμφανίζονται είναι εκτιμώμενοι συντελεστές, όχι ελαστικότητες).

	Home-Based Work				Home-Based School				Home-Based Social/Rec				Home-Based Other				Work-Based			
	Walk	Bike	Transit	Auto	Walk	Bike	Transit	Auto	Walk	Bike	Transit	Auto	Walk	Bike	Transit	Auto	Walk	Bike	Transit	Auto
Constant	1.07	-2.92	-4.74		0.91	-4.12	-1.6		2.96	-4.53	-3.15		1.81	-3.74	-5.61		3.34	-8.82	-8.05	
Income < $25k	0.863		0.961		0.36		3.02		0.0615				-0.702		0.468					
Income > $100k	-0.412		-0.447		-0.669		-0.0075		-0.498		-1.15		-0.121		-1.57					
Male	0.534	0.859	0.186		0.578	1.71	0.0012		0.0356	2.05	-0.325		0.119	0.842	-0.215				1.16	
Age <35		-1.45	0.398							-0.36	-0.0084			-0.285	-0.458				2.25	
Age > 50		-0.863								-1.26				-0.513						
Zero car HH				-4.7				-5				-3.32				-4.32				-10
Adults > Cars				-1.4				-1.27				-0.976				-0.633				0
Route choice generalized distance		-0.113				-0.277				-0.0874				-0.276				-0.331		
Distance (over network)	-0.942				-1.45				-1.6				-1.87				-1.88			
Pct Class 1 path																				
Pct Class 2 path																				
Fraction wrong way																				
Turns/mile																				
Fraction rise																				
Dest - Buffer 1 Tot Emp	3.80E-05		2.70E-05																	
Dest - Buffer 2 Tot Emp																				
Dest - Buffer 2 Emp Density		3.70E-07																		
Orig+Dest Buffer 1 Avg Intersection Density													0.005				0.0111			
Orig Buffer 1 Intersect Density			1.50E-04																	
Orig Buffer 2 Intersect Density		0.0061																		
Orig+Dest Buffer 2 avg Fraction Class 1 Path		4.97				3.01														
Orig+Dest Buffer 1 Avg Fraction Rise	-61.3				-9.85				-15.6											
Orig Buffer 1 Fraction Rise													-36.2							
Orig Buffer 2 Avg Fraction Rise		-77.8																		
Orig Buffer 1 Transit stops			0.539				-0.334				-0.608				0.214					
Dest Buffer 1 Transit Stops			0.179				0.268				0.825				0.606				1.73	
Orig Buffer 1 Pct. No Sidewalk	-0.84						-0.715		-1.07				-1.44							
Dest Buffer 1 Pct. No Sidewalk							-0.872				-4.26									
Walked to work																	10			
Bike to work																		10		
Transit to work																			0.224	
Car to work																				2.3
Complex Multi-stop Tour	-1.24	-0.782	-0.501		-2.55	-2.25	-0.785		-2.14	-1.61	5.00E-15		-1.51	-1.95	-0.647		-2.71	-2	-1.5	
In-vehicle time			-0.01	-0.02			-0.01	-0.02			-0.01	-0.02			-0.01	-0.02			-0.01	-0.02
Wait time			-0.02				-0.02				-0.02				-0.02				-0.02	
Fare			-0.2				-0.2				-0.2				-0.2				-0.2	
Dest Parking Cost				-0.06				-0.06				-0.06				-0.06				-0.06

Πίνακας 4-5. Μοντέλα επιλογής του τρόπου περιήγησης με πληροφορίες στην προέλευση και στον προορισμό (οι τιμές που εμφανίζονται είναι εκτιμώμενοι συντελεστές, όχι ελαστικότητες).

Πίνακας 4-6. Οι μεταβλητές που περιλαμβάνονται στα Σιάτλ μοντέλα με βάση την περιήγηση.

	Sociodemographic	Land Use/Accessibility	Transporta on/Network Characteris cs
Tour Genera on & Complexity	Gender Age Work/Student status Income Car ownership/ compe on Children in HH	Land use mix (entropy) Purpose-specific buffer ac vity Purpose-specific logsum Intersec on density Distance to transit stop	Gradient Class I or II bike path
Mode Choice (origin only)	Gender Age Income Car ownership/ compe on	Land use mix (entropy) Household density Purpose-specific buffer ac vity Mode/des na on logsum Intersec on density Transit stop density	Gradient Percent Class 1 bike facili es Percent no sidewalks
Mode Choice (origin-des na on)	Gender Age Income Car ownership/ compe on	Land use mix (entropy) Employment density Purpose-specific buffer ac vity Mode/des na on logsum Intersec on density Transit stop density	Trip Distance Gradient Percent Class I & II bike facili es Percent wrong way Turns per mile Percent no sidewalks Auto & transit travel me Auto & transit cost

Τα παρακάτω στοιχεία και εργαλεία χρησιμοποιήθηκαν για να δημιουργήσουν τις σχέσεις της προσβασιμότητας που διαμόρφωσαν τη βάση για το ενδεχόμενο μοντέλο προσβασιμότητας με τα πόδια:

• Μια περιφερειακή βάση δεδομένων απασχόληση που συνέταξε η Dun & Bradstreet και είχε πρόσβαση μέσω MWCOG, παρέχοντας πληροφορίες σχετικά με τον τύπο (4-ψήφιο κωδικό NAICS), το μέγεθος και το σημείο της θέσης όλων των εργοδοτών. Αυτές οι πληροφορίες χρησιμοποιήθηκαν για να αντιπροσωπεύσουν τα αξιοθέατα της διαδρομής.
• Σε ένα πλήρες οδικό μεταφορικό δίκτυο που αναπτύχθηκε από την NAVTEQ και είχε πρόσβαση μέσω MWCOG, η βάση του δικτύου ενισχύθηκε ώστε να συμπεριλάβει τυχόν χαμένες συνδέσεις του ποδηλάτου ή των πεζών. Τα δεδομένα GTFS χρησιμοποιήθηκαν για να εκπροσωπήσουν το δίκτυο διαμετακόμισης.
• Πλήρη στοιχεία για 9.100 μετακινήσεις από την περιφερειακή έρευνα μετακινήσεων που έχουν τουλάχιστον το ένα άκρο τους στο Arlington County.

Με τη γνώση της θέσης του προσώπου του τετραγώνου της καθεμίας από τις 9.100 μετακινήσεις (τόσο της προέλευσης όσο και του προορισμού), ήταν δυνατό να εκτιμηθεί η προσβασιμότητα για όλους τους τρόπους (δηλαδή, με τα πόδια, το ποδήλατο, το αυτοκίνητο, και τη διαμετακόμιση) χρησιμοποιώντας τα αντίστοιχα δίκτυα μετακινήσεων σε συνδυασμό με τα δεδομένα της Dun &

Bradstreet. Αυτό έγινε με τη χρήση του δικτυακού προγράμματος Αναλυτής εντός του ArcGIS για να εξακριβώσει τη συντομότερη διαδρομή μεταξύ του άκρου της αντίστοιχης μετακίνησης και κάθε ευκαιρίας που εκπροσωπείται στην Dun & Bradstreet, χρησιμοποιώντας το πραγματικό δίκτυο για αυτή τη λειτουργία. Μεμονωμένες ευκαιρίες μειώθηκαν από το ποσό του χρόνου μετακίνησης που απαιτούνταν για την επίτευξή τους, εφαρμόζοντας μια λογαριθμική σχέση μείωσης του χρόνου παρόμοια με την προσέγγιση που χρησιμοποιήθηκε στο Σιάτλ, αλλά με τις τιμές που προέρχονται από διανομές των δεδομένων των μετακινήσεων του Arlington. Οι μειωμένες ευκαιρίες στη συνέχεια αθροίστηκαν σε μια συνολική τιμή προσβασιμότητας για κάθε λειτουργία.

Μια ισχυρή σχέση ταυτοποιήθηκε μεταξύ της υπολογισμένης βαθμολογίας της προσβασιμότητας με τα πόδια είτε για την προέλευση είτε για τον προορισμό της μετακίνησης και τον τρόπο που χρησιμοποιήθηκε για τη διαδρομή, όπως καταγράφεται στα στοιχεία της έρευνας των μετακινήσεων. Οι σχέσεις αυτές απεικονίζονται στα διαγράμματα των Σχημάτων 4-4 για την μετακίνηση για εργασία με βάση το σπίτι και 4-5 για την μετακίνηση όχι για εργασία με βάση το σπίτι. Τα στοιχεία δείχνουν το ποσοστό των μετακινήσεων που έγιναν με το αυτοκίνητο, τη διαμετακόμιση, και το περπάτημα για διαφορετικά επίπεδα προσβασιμότητας με τα πόδια, που κυμαίνονται από κάτω από 200 έως πάνω από 1200, με και τα δύο μερίδια και της πεζοπορίας και της διαμετακόμισης να αυξάνονται άμεσα με υψηλότερες τιμές της προσβασιμότητας με τα πόδια. Υπήρχαν πολύ λίγες παρατηρήσεις μετακινήσεων με το ποδήλατο στα στοιχεία της έρευνας για να είναι δυνατό να περιληφθεί το ποδήλατο ως ένας από τους πρωταρχικούς τρόπους, αν και η προσέγγιση της προσβασιμότητας φαίνεται κατάλληλη για μετακινήσεις με το ποδήλατο.

Οι μαύρες καμπύλες στα σχήματα αντιπροσωπεύουν τα αποτυπωμένα δεδομένα, ενώ οι κόκκινες καμπύλες είναι εκείνες που τοποθετούνται στα δεδομένα από το Excel. Οι μαθηματικές συναρτήσεις που περιγράφουν τις προσαρμοσμένες καμπύλες

Home Based Work (HBW) Origin

	Walk Score							
	100	300	500	700	900	1100	1300	All
Auto	685	68	24	16	25	8	30	856
Transit	260	57	23	16	25	14	30	425
Walk	12	7	3	4	12	3	6	47
	957	132	50	36	62	25	66	1,328

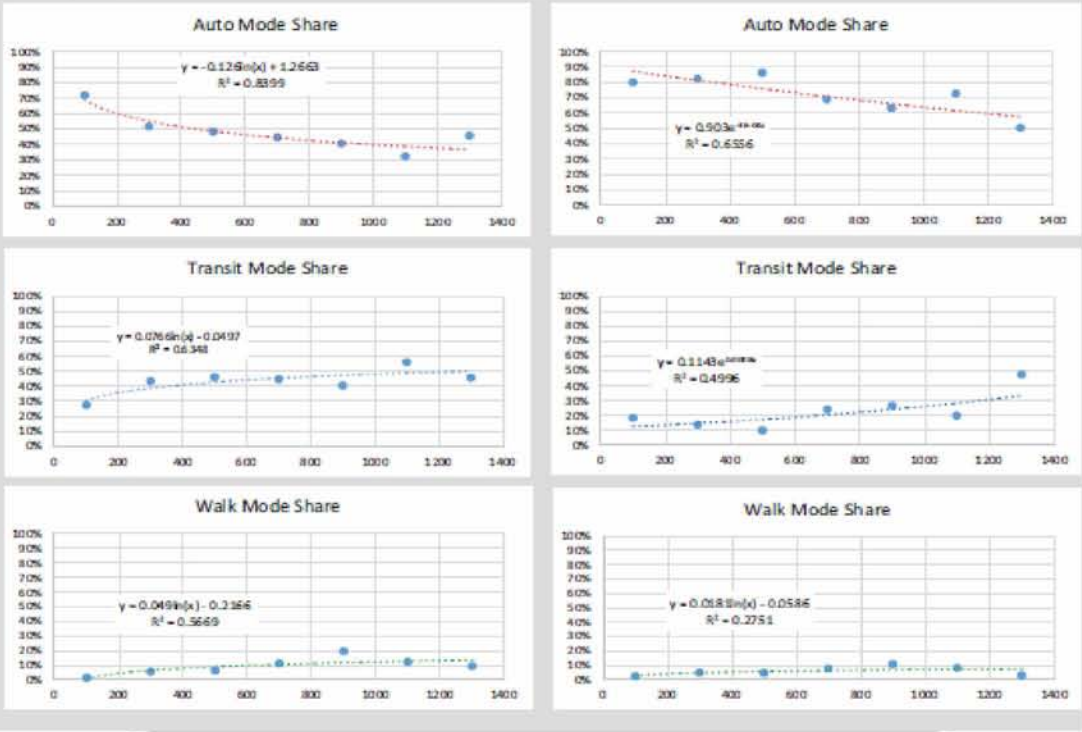
	Mode Shares							
Auto	72%	52%	48%	44%	40%	32%	45%	64%
Transit	27%	43%	46%	44%	40%	56%	45%	32%
Walk	1%	5%	6%	11%	19%	12%	9%	4%

Home Based Work (HBW) Destination

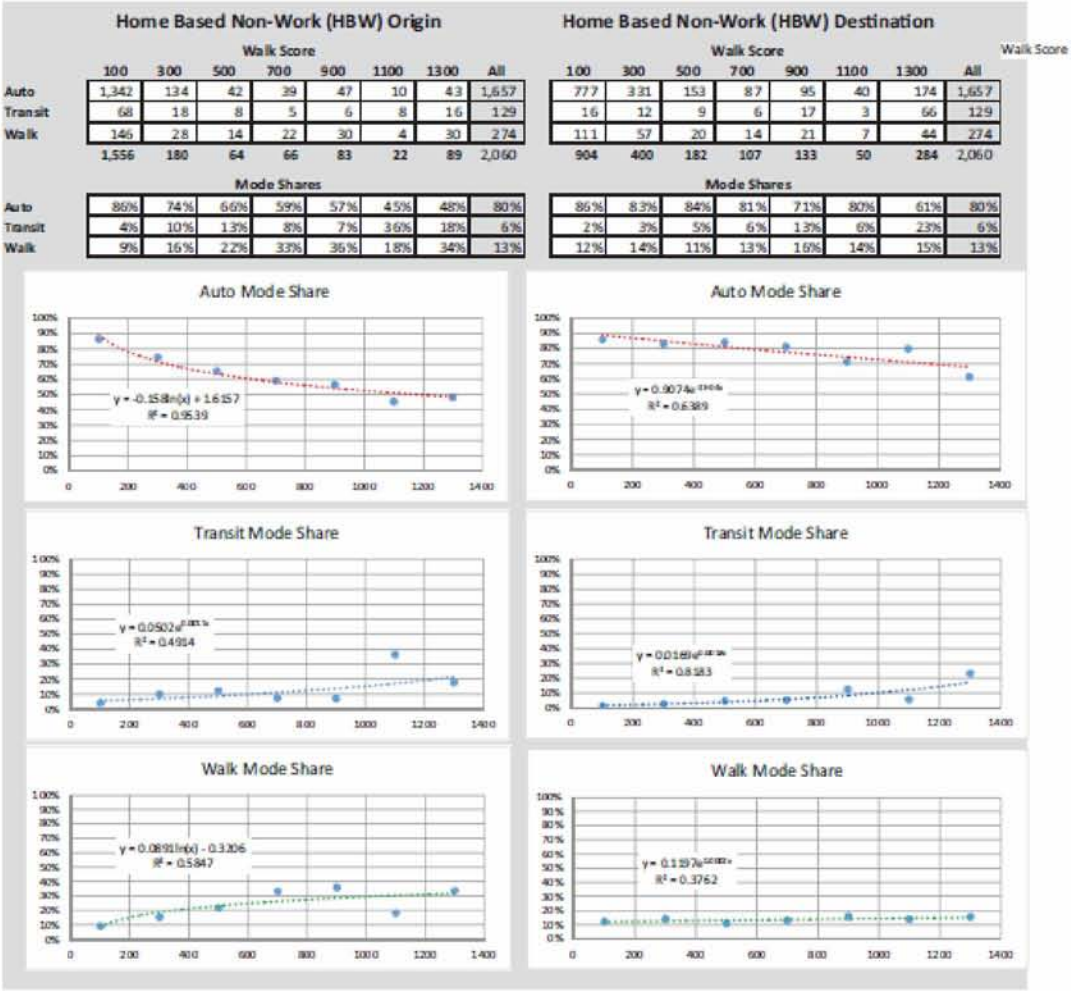
	Walk Score							
	100	300	500	700	900	1100	1300	All
Auto	237	97	61	55	43	37	326	856
Transit	54	16	7	19	18	10	307	431
Walk	6	5	3	6	7	4	16	47
	297	118	71	80	68	51	649	1,334

	Mode Shares							
Auto	80%	82%	86%	69%	63%	73%	50%	64%
Transit	18%	14%	10%	24%	26%	20%	47%	32%
Walk	2%	4%	4%	8%	10%	8%	2%	4%

Walk Score



Σχήμα 4-4. Επιλογή Λειτουργίας σε σχέση με τη βαθμολογία της προσβασιμότητας με τα πόδια στις μετακινήσεις για εργασία με βάση το σπίτι



Home Based Non-Work (HBW) Origin								
	Walk Score							
	100	300	500	700	900	1100	1300	All
Auto	1,342	134	42	39	47	10	43	1,657
Transit	68	18	8	5	6	8	16	129
Walk	146	28	14	22	30	4	30	274
	1,556	180	64	66	83	22	89	2,060
	Mode Shares							
Auto	86%	74%	66%	59%	57%	45%	48%	80%
Transit	4%	10%	13%	8%	7%	36%	18%	6%
Walk	9%	16%	22%	33%	36%	18%	34%	13%

Home Based Non-Work (HBW) Destination								
	Walk Score							
	100	300	500	700	900	1100	1300	All
Auto	777	331	153	87	95	40	174	1,657
Transit	16	12	9	6	17	3	66	129
Walk	111	57	20	14	21	7	44	274
	904	400	182	107	133	50	284	2,060
	Mode Shares							
Auto	86%	83%	84%	81%	71%	80%	61%	80%
Transit	2%	3%	5%	6%	13%	6%	23%	6%
Walk	12%	14%	11%	13%	16%	14%	15%	13%

Σχήμα 4-5. Επιλογή Λειτουργίας σε σχέση με τη βαθμολογία της προσβασιμότητας με τα πόδια στις μετακινήσεις όχι για εργασία με βάση το σπίτι

παρουσιάζονται επίσης σε κάθε γράφημα, που απεικονίζει τόσο μια λογαριθμική σχέση σε κάθε καμπύλη και μια υψηλή τιμή R^2 αντανακλώντας την καλή προσαρμογή.

Ο Πίνακας 4-7 δείχνει ότι η προβλεπόμενη λειτουργία διαχωρισμού με τα πόδια για μετακινήσεις στην εργασία με βάση το σπίτι αυξάνεται από περίπου 1% στο χαμηλότερο επίπεδο της προσβασιμότητας με τα πόδια στην προέλευση έως 14% στην υψηλότερη θέση της προσβασιμότητας, ενώ το ποσοστό της διαμετακόμισης αυξάνει επίσης από 30% έως 50% και το ποσοστό του αυτοκινήτου μειώνεται από 65% σε 35%, στο τέλος προορισμού, η αύξηση του ποσοστού για το περπάτημα είναι κάπως μικρότερη (3% έως 9%), ενώ η διαμετακόμιση αυξάνει πάλι κατά 20 ποσοστιαίες μονάδες και το αυτοκίνητο μειώνεται κατά 25 ποσοστιαίες μονάδες. Για μετακινήσεις που δεν αφορούν την εργασία, τα ποσοστά της πεζοπορίας είναι υψηλότερα από όλα και η αύξηση με βελτιώσεις στην προσβασιμότητα με τα πόδια είναι μεγαλύτερη, ιδιαίτερα στο άκρο της προέλευσης: το ποσοστό της πεζοπορίας αυξάνεται κατά 22 ποσοστιαίες μονάδες και της διαμετακόμισης αυξάνεται κατά 16 ποσοστιαίες μονάδες, ενώ το αυτοκίνητο μειώνεται κατά 40 ποσοστιαίες μονάδες. Στο άκρο του προορισμού το αποτέλεσμα δεν είναι τόσο δραματικό, με το ποσοστό του αυτοκινήτου

να πέφτει μόνο κατά 18 ποσοστιαίες μονάδες, ενώ το περπάτημα αυξάνεται κατά μόνο 3 ποσοστιαίες μονάδες και η διαμετακόμιση αυξάνεται κατά 12 ποσοστιαίες μονάδες.

Πίνακας 4-7. Λειτουργία διάσπασης για HBW και HBO διαδρομές σε σχέση με την βαθμολογία της προσβασιμότητας με τα πόδια στην προέλευση και τον προορισμό.

WALC Score	HBW Origin			HBW Destination		
	Auto	Transit	Walk	Auto	Transit	Walk
<200	65%	30%	1%	85%	10%	3%
200	55%	37%	5%	79%	17%	5%
400	50%	43%	8%	70%	21%	6%
600	43%	45%	10%	67%	24%	7%
800	40%	47%	11%	65%	27%	7%
1000	38%	48%	13%	62%	29%	8%
>1200	35%	50%	14%	60%	30%	9%

WALC Score	HBO Origin			HBO Destination		
	Auto	Transit	Walk	Auto	Transit	Walk
<200	88%	2%	10%	88%	1%	12%
200	75%	8%	17%	81%	3%	13%
400	65%	12%	23%	79%	8%	14%
600	59%	15%	26%	76%	10%	14%
800	54%	16%	29%	74%	11%	15%
1000	51%	18%	31%	72%	12%	15%
>1200	48%	18%	32%	70%	13%	15%

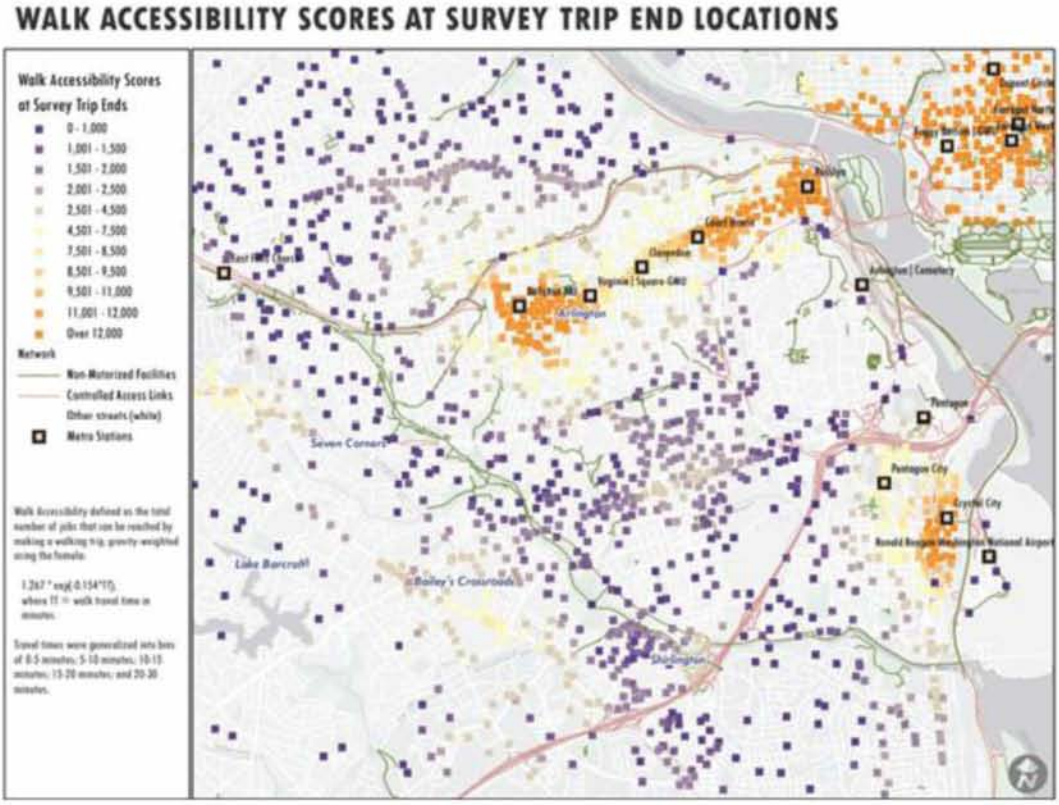
Ίσως εξίσου σημαντική με την επίδραση της προσβασιμότητας με τα πόδια για το ποσοστό της λειτουργίας της πεζοπορίας είναι η επίδραση της μεγαλύτερης προσβασιμότητας με τα πόδια στο ποσοστό της διαμετακόμισης, ιδιαίτερα στο άκρο του προορισμού. Αυτό μπορεί να οφείλεται απλά σε προορισμούς είναι πιο προσιτοί με τα πόδια στους χρήστες της διαμετακόμισης, αλλά μπορεί επίσης να παρέχει αποδεικτικά στοιχεία ότι οι μετακινούμενοι είναι πιο πιθανό να χρησιμοποιήσουν τη διαμετακόμιση, εφόσον δεν είναι υποχρεωμένοι να εξαρτώνται από ιδιωτικά οχήματα όταν φτάσουν στους αρχικούς τους προορισμούς.

Η σχέση ανάμεσα στη βαθμολογία της προσβασιμότητας με τα πόδια και τα πρότυπα της χρήσης της γης φαίνεται στο Σχήμα 4-6, το οποίο χρησιμοποιεί το χρώμα σκίασης για να αντιπροσωπεύσει το επίπεδο της προσβασιμότητας με τα πόδια για κάθε ένα από τα άκρα μίας διαδρομής της έρευνας MWCOG. Ο χάρτης δείχνει ξεκάθαρα πρότυπα μεταξύ του επιπέδου της προσβασιμότητας με τα πόδια και της τοποθεσίας στο Arlington County, ιδιαίτερα υπογραμμίζοντας τις περιοχές υψηλής ικανότητας για περπάτημα κατά μήκος της Πορτοκαλί γραμμής (Rosslyn-Ballston) διαδρόμου, στο Crystal / Πόλη Pentagon, και στην Ουάσιγκτον, DC.

Κατά την εφαρμογή του μοντέλου της προσβασιμότητας με τα πόδια, μετατοπίζεται η βάση από τα άκρα της διαδρομής της έρευνας που χρησιμοποιήθηκαν για τη βαθμονόμηση των μοντέλων, σε μπλοκ απογραφής. Ο χρήστης ορίζει την «περιοχή μελέτης» ενδιαφέροντος, καθώς και τη γύρω

περιοχή με ευκαιρίες που μπορεί να την προσεγγίσει κάποιος με τα πόδια από την περιοχή μελέτης. Τα στοιχεία της απογραφής για το walkshed έχουν εντοπιστεί, και τα κέντρα βάρους τους γίνονται τα σημεία αναφοράς για την εφαρμογή του μοντέλου. Οι βαθμολογίες της προσβασιμότητας με τα πόδια υπολογίζονται για κάθε μπλοκ συσσωρεύοντας τις ευκαιρίες που υπάρχουν σε κάθε μπλοκ στο walkshed όπως αντιπροσωπεύονται από την απασχόληση τους ή τον πληθυσμό τους, μειωμένες από το χρόνο μετακίνησης του δικτύου μεταξύ των αντίστοιχων τετραγώνων.

Αυτή η προσέγγιση, τόσο η βαθμονόμηση του μοντέλου βάσης όσο και η εφαρμογή του σε μία εξειδικευμένη σε μπλοκ περιοχή μελέτης, έχει επεξεργαστεί σε ένα προσαρμοσμένο πρόγραμμα λογιστικών φύλλων που παρέχεται με την οδηγό. Βήμα-προς-βήμα οδηγίες σχετικά με τη δομή και τη χρήση του παρέχονται στην ενότητα 5.4, δείχνοντας πως το μοντέλο μπορεί να



Σχήμα 4-6. Βαθμολογίες προσβασιμότητας με τα πόδια, ενδεικτικές τιμές στο Arlington County.

χρησιμοποιηθεί για την δημιουργία μετακίνησης, τη διανομή και τη λειτουργίας διαχωρισμού ανάλυση. Ως μέρος της παρουσίασης, το μοντέλο εφαρμόζεται σε ένα πραγματικό περιβάλλον στην περιοχή Shirlington της νότιας Arlington County, όπου οι αλλαγές έγιναν και στην υπάρχουσα χρήση της γης και στα δίκτυα, και τα αποτελέσματα που τρέχουν μέσα από το μοντέλο να εμφανίζουνμεταβολές σε όλα τα επίπεδα περπατήματος, ανά ζεύγος μπλοκ προέλευσης-προορισμού και ανά σκοπό ταξιδιού. Μια πλήρης τεκμηρίωση της ανάπτυξης του μοντέλου προσβασιμότητας με τα πόδια- παρέχεται επίσης ως παράρτημα 2 της Τελικής Έκθεσης του Αναδόχου.

Στρατηγικές Βελτιώσεις για τα Μοντέλα TAZ που βασίζονται στη μετακίνηση

Οι δύο τεχνικές που παρουσιάζονται στις προηγούμενες ενότητες αντιπροσωπεύουν νέες προσεγγίσεις για την ανάλυση της ζήτησης για μετακινήσεις με τα πόδια και το ποδήλατο. Θα προσφέρουν βοήθεια όχι μόνο στην ανάλυση της ζήτησης για μη-μηχανοκίνητες μετακινήσεις, αλλά στο πώς οι αρχές της προσβασιμότητας χρησιμοποιούνται για την κατανόηση της ζήτησης για πεζοπορία και ποδηλασία και πώς η ζήτηση μπορεί να επηρεαστεί από αλλαγές στη χρήση της γης και στα δίκτυα μεταφορών.

Πολλοί σχεδιαστές, ιδίως αυτοί στους μητροπολιτικούς ή τοπικούς οργανισμούς προγραμματισμού -μπορεί επίσης να αναζητούν βραχυπρόθεσμες επιλογές για τη βελτίωση των δυνατοτήτων των υπαρχόντων περιφερειακών τους μοντέλων προγνώσεων για να κάνουν καλύτερη δουλειά από τη λογιστική για μη-μηχανοκίνητες μετακινήσεις. Για το λόγο αυτό, μια τρίτη προσέγγιση της έρευνας αναπτύχθηκε από τον NCHRP Έργου 08-78 για να προσδιορίσει πώς τα συμβατικά μοντέλα που βασίζονται στην μετακίνηση μπορούν να ενισχυθούν για να βελτιώσουν την ευαισθησία τους στη χρήση της γης και τις μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις. Η έρευνα αυτή έλαβε επίσης πλεονέκτημα από τους ειδικούς πόρους δεδομένων που αναπτύχθηκαν στην περιοχή του Σιάτλ και χρησιμοποιήθηκαν από την ομάδα μοντελοποίησης με βάση την περιήγηση.

Η ενίσχυση των μοντέλων που βασίζονται στην μετακίνηση, κυρίως για να βελτιώσουν την ευαισθησία τους για τις διαφορές στη χρήση της γης και στους παράγοντες της προσβασιμότητας, δεν είναι μια νέα ιδέα. Η έρευνα του περίγυρου έχει προσδιοριστεί και αναφερθεί σε ορισμένες από αυτές τις προσπάθειες, μερικές από τις οποίες αναφέρονται στον Πίνακα 4-2 (π.χ., Durham και Buffalo) και μπορεί να αναθεωρηθεί με μεγαλύτερη λεπτομέρεια στο Παράρτημα 7 της τελικής έκθεσης του Αναδόχου. Η προσέγγιση που αναπτύχθηκε από τον NCHRP Έργου 08-78 ενσωμάτωσε κάποιες παρόμοιες μεθόδους, ιδιαίτερα στην προσπάθεια να φέρει το περπάτημα και την ποδηλασία περαιτέρω κατά μήκος της μοντελοποίησης παρά την δημιουργία μετακίνησης. Ωστόσο, υπήρχε επίσης μια σκόπιμη προσπάθεια να ευαισθητοποιήσει όσο περισσότερα από τα στάδια της διαδικασίας σε σημαντικές επιδράσεις της χρήσης της γης όσο το δυνατόν.

Ο βασικός περιορισμός που θέτουν τα περισσότερα μοντέλα με βάση την μετακίνησηόταν προσπαθούν να αναλύσουν τις μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις είναι η συσσώρευση συνυφασμένη με τη χρήση των TAZs. Αν και αυτό μπορεί να είναι μία αποδεκτή απλοποίηση της λεπτομέρειας όταν αναλύει τις μετακινήσεις με όχημα, εξαλείφει την λεπτομέρεια που είναι αναγκαία για την κατανόηση της μημηχανοκίνητης μετακίνησης. Αυτή η λεπτομέρεια ισχύει για (1) το επίπεδο και τη σύνθεση της δραστηριότητας σε λογική απόσταση ταξιδιού με τα πόδια ή με ποδήλατο και (2) την προσβασιμότητα που παρέχεται από τα αντίστοιχα δίκτυα μεταφορών.

Πρόσφατα, πολλοί MPOS έχουν ενημερώσει τα μοντέλα τους χρησιμοποιώντας ένα σύστημα λεπτόκοκκο των TAZs. Η μετατόπιση αυτή έχει οδηγήσει σε ζώνες τώρα περισσότερο το μέγεθος μιας ομάδας μπλοκ απογραφής από μία απογραφή Tract, αυξάνει τον αριθμό των ζωνών συνολικά με έναν συντελεστή 3 ή 4 προς 1. Αν και μικρότερες, οι ζώνες μεγέθους ομάδας μπλοκ εξακολουθούν να είναι πολύ μεγαλύτερες από τα αγροτεμάχια, τα τετράγωνα, ή τις ρυθμίσεις που περπατούνται όπως χαρακτηρίστηκαν στις δύο προηγούμενες μεθόδους. Ωστόσο, η συρρίκνωση παρέχει περισσότερη ανάλυση και ανοίγει επίσης την ευκαιρία για την ένταξη μη μηχανοκίνητων μέσων στην κατανομή των

μετακινήσεων και τα βήματα της επιλογής του τρόπου του μοντέλου. (Η μεγάλη κλίμακα των προηγούμενων TAZs επέτρεψε την παραδοχή ότι οι περισσότερες μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις θα παραμείνουν εντός της TAZ από την οποία προέρχονται.)

Η εικόνα 4-7 απεικονίζει την τυπική διαδικασία της μοντελοποίησης σε τέσσερα-βήματα, που δείχνει πως οι μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις μετρούνται γενικά και δείχνει πού στόχευαν οι βελτιώσεις του NCHRP Έργου 08-78. Τα κουτιά στην ενισχυμένη προσέγγιση τονίζουν αυτά τα βήματα, όπου αναπτύχθηκαν νέες σχέσεις, σε μεγάλο βαθμό αντλώντας από την πλούσια βάση δεδομένων των χαρακτηριστικών της χρήσης της γης που αναπτύχθηκε από τη PSRC χρησιμοποιώντας μεθόδους ρύθμισης γεωτεμαχίων.

Η βάση δεδομένων των διαθέσιμων χρήσεων της γης (παρουσιάζεται επίσης ως δομημένο περιβάλλον, ή BE) περιλαμβάνει τις ακόλουθες μετρήσεις

• Αριθμός των ατόμων και των νοικοκυριών (¼ ρυθμιστικό μίλι).
• Απασχόληση (# θέσεις εργασίας) ανά τύπο (¼ ρυθμιστικό μίλι).
• Παροχή Χώρου στάθμευσης: καθημερινά και ωρομίσθιους χώρους, ελεύθερους χώρους εκτός δρόμου (¼ ρυθμιστικό μίλι).
• Το κόστος στάθμευσης: μέσο ημερήσιο ή ωριαίο κόστος (¼ ρυθμιστικό μίλι).
• Σύμπλεγμα Οδών: # αδιέξοδα, 3-οδών και 4-οδών διασταυρώσεις
(½ ρυθμιστικό μίλι).
• Απόσταση από τη διαμετακόμιση: πλησιέστερη στάση υπεραστικού λεωφορείου, στάση τοπικού λεωφορείου (μίλια).
• Πυκνότητα Στάσεων λεωφορείου: αριθμός υπεραστικών, τοπικών στάσεων (¼ μίλι)?
και
• Γενικός δείκτης της θέσης κατοικίας: αστική, προαστιακή ή αγροτική.

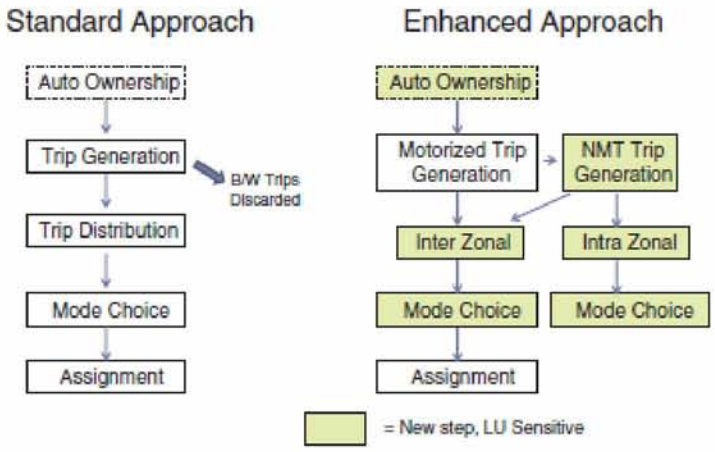
Επιπλέον, αναπτύχθηκαν δύο βασικά μέτρα της προσβασιμότητας
(για κάθε TAZ) και είχαν σημαντικό ρόλο στα νέα μοντέλα:

• Ενός επιβαίνοντος δείκτη προσβασιμότητας του οχήματος (NMT AI): δημιουργήθηκε από το logsum (παρονομαστής) του μοντέλου επιλογής προορισμού, με βάση την απόσταση του δικτύου προς τον προορισμό, την απόσταση (προορισμού) στην κεντρική επιχειρηματική περιοχή (CBD), ο χρόνος μετακίνησης, και log των θέσεων εργασίας στον τόπο προορισμού.
• Δείκτης μη μηχανοκίνητης προσβασιμότητας (NMT AI): παρόμοια με την SOV AI ως τιμή logsum, με βάση την απόσταση του δικτύου μέχρι τον προορισμό, τη σύνθεση της χρήσης της γης στον τόπο προορισμού, και log των θέσεων εργασίας στον τόπο προορισμού.

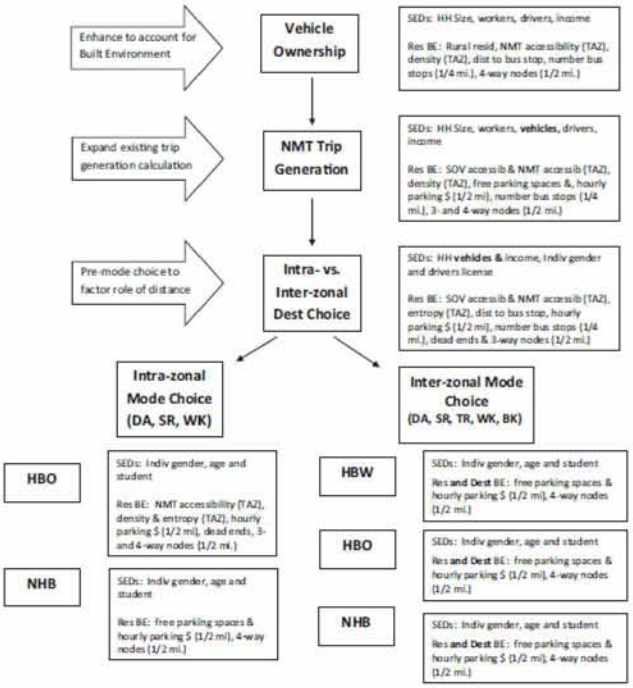
Οι ακόλουθες ελλείψεις στόχευαν, μαζί με μια περιγραφή της προσέγγισης που χρησιμοποιείται για την ενίσχυση της διαδικασίας. (Τα σημερινά μοντέλα είναι πάρα πολύ ογκώδη για να παρουσιαστούν εδώ, αλλά είναι διαθέσιμα για την προβολή, μαζί με τις αντίστοιχες εκτιμήσεις ελαστικότητας στον Πίνακα A-2 στο Παράρτημα A) Το σχήμα 4-8 απεικονίζει που κατά τη διαδικασία έγιναν οι βελτιώσεις και ποιες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν σε κάθε μία.

<u>Ιδιοκτησιακό καθεστώς Οχημάτων</u>: Παρότι η κυριότητα του οχήματος δεν είναι ένα

από τα επίσημα βήματα στο μοντέλο των τεσσάρων βημάτων, έχει να διαδραματίσει έναν σημαντικό ρόλο τόσο στην δημιουργία της μετακίνησης όσο και στην επιλογή της λειτουργίας (σε πολλά μοντέλα). Επειδή η έρευνα δείχνει ότι τα νοικοκυριά που διαμένουν σε σύνολα περισσότερο φιλικά στη διαμετακόμιση και το περπάτημα έχουν δικά τους λιγότερα οχήματα, περισσότερο τα περιφερειακά μοντέλα αρχίζουν να



Σχήμα 4-7. Τροποποιήσεις του μοντέλου τεσσάρων-βημάτων που βασίζεται στη μετακίνηση για τη βελτίωση της εκτίμησης των μη μηχανοκίνητων μετακινήσεων.



Σχήμα 4-8. Κοινωνικοδημογραφικές (SED) και δομημένου περιβάλλοντος (BE) μεταβλητές που χρησιμοποιούνται για την ενίσχυση του μοντέλου Σιάτλ με βάση τη μετακίνηση.

ενσωματώνουν παράγοντες πλαισίου όταν προβλέπουν την ιδιοκτησία οχήματος από τα νοικοκυριά (βλέπε Ατλάντα, Ώστιν, Λος Άντζελες και Πόρτλαντ παραδείγματα του Πίνακα 4-2).

Η έρευνα Σιάτλ ανέπτυξε (1) ένα νέο μοντέλο κυριότητας οχήματος του πλοίου χρησιμοποιώντας μια προσέγγιση παλινδρόμησης του Poisson (κατάλληλη για μοντελοποίηση "μετρήσεων") για να προβλεφθεί ο αριθμός των οχημάτων των νοικοκυριών με βάση τα κοινωνικο-δημογραφικά χαρακτηριστικά των νοικοκυριών
(αριθμός των μελών, οι εργαζόμενοι, οι οδηγοί και το εισόδημα) και (2) τα ακόλουθα μέτρα του πλαίσιο της χρήσης της γης:

- Αγροτική τοποθεσία του σπιτιού
- Δείκτης προσβασιμότητας της μη μηχανοκίνητης λειτουργίας
- Απόσταση από την πλησιέστερη στάση λεωφορείων και πυκνότητα στάσεων
- Πυκνότητα πληθυσμού εντός της TAZ
- Πυκνότητα διασταυρώσεων 4-οδών.

Δημιουργία Μη Μηχανοκίνητων Μετακινήσεων (NMT): Τα περισσότερα μοντέλα που βασίζονται στη μετακίνηση βελτίωσαν τις διαδικασίες τους για την εκτίμηση της δημιουργίας και των αξιοθέατων της μετακίνησης, μετακινούμενα από απλές διαδικασίες ταξινόμησης σε μοντέλα περισσότερο συνδεδεμένα με σημαντικούς παράγοντες του πλαισίου. Παραδείγματα αναφέρθηκαν νωρίτερα στον Πίνακα 4-2 (Ατλάντα, Όστιν, Πόρτλαντ, Durham, NC, και Buffalo). Ωστόσο, ακόμη και το καλύτερο από αυτά τα μοντέλα εξακολουθεί να κάνει μια πρόχειρη εκτίμηση των παραγωγών NMT με το σκοπό μετακίνησης και στη συνέχεια αφαιρεί αυτές τις μετακινήσεις από την εξέταση στα υπόλοιπα στάδια της μοντελοποίησης. Η προσέγγιση Buffalo (Wang et al., 2010) είναι μια εξαίρεση και έχει ομοιότητες με την προσέγγιση που χρησιμοποιείται στο Σιάτλ.

Για το Σιάτλ, η ερευνητική ομάδα χρησιμοποίησε μια προσέγγιση δύο σταδίων, χρησιμοποιώντας ένα δυαδικό μοντέλο logit για να προβλέψει πρώτα αν ένα νοικοκυριό θα προβεί σε μετακινήσεις NMT, που ακολουθείται από ένα αρνητικό διωνυμικό μοντέλο που τότε προέβλεψε τον αριθμό των NMT μετακινήσεων για τα νοικοκυριά που τα κάνουν. Και τα δύο μοντέλα ενσωματώνουν τις μεταβλητές των χρήσεων της γης, περιλαμβάνοντας τη διαθεσιμότητα και το κόστος της στάθμευσης, την πυκνότητα των διασταυρώσεων, την πυκνότητα των κατοικιών στην TAZ, την πυκνότητα των στάσεων του λεωφορείου και μαζί τους δείκτες προσβασιμότητας των αυτοκινήτων και των NMT για την αρχική TAZ. Η προσέγγιση δύο σταδίων χρησιμοποιήθηκε αντί του υπολογισμού των παραγωγών των NMT, ως μέρος της διαδικασίας δημιουργίας βάσης μετακίνησης, το οποίο αφέθηκε να επικεντρωθεί στη δημιουργία μηχανοκίνητων μετακινήσεων.

Ενδοζωνική εναντίον διαζωνικής Επιλογής Προορισμού: Το τυπικό μοντέλο που βασίζεται στη μετακίνηση δεν μεταφέρει τις μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις πέρα από τη δημιουργία τους. Με τη συρρίκνωση των TAZs, υπάρχει μεγαλύτερη ευκαιρία για να αρχίσουν να περιλαμβάνουν μη μηχανοκίνητα ταξίδια στην επιλογή του προορισμού και τους προσδιορισμούς της επιλογής του τρόπου. Για να εκμεταλλευτεί αυτή την ευκαιρία, η έρευνα Σιάτλ εισήγαγε μια διαδικασία, για να προβλέψει αν τα μη μηχανοκίνητα ταξίδια θα γίνονταν για προορισμούς στην ίδια ζώνη με την προέλευση (ενδοζωνικές) ή σε άλλες ζώνες (διαζωνικές). Το νέο μοντέλο προβλέπει αν μια παραγωγή

ΝΜΤ μετακίνησης θα ταξιδέψει σε έναν προορισμό εντός της ζώνης προέλευσης ή σε άλλη χρησιμοποιώντας ένα δυαδικό μοντέλο logit που ενσωματώνει τα κοινωνικο-δημογραφικά χαρακτηριστικά (το όχημα, το εισόδημα, τους οδηγούς και το φύλο), μια σειρά από μέτρα χρήσης της γης (π.χ. ,δείκτες SOV και ΝΜΤ AI, σύνθεση χρήσης της γης, η απόσταση από την στάση του λεωφορείου, η πυκνότητα των στάσεων του λεωφορείου, τα αδιέξοδα, οι διασταυρώσεις 3-οδών και η τιμή της στάθμευσης), και τον σκοπό της μετακίνησης και την ώρα της ημέρας (δηλαδή, το μεσημέρι, ώρα αιχμής, βράδυ). Η προαναφερόμενη μελέτη Buffalo χρησιμοποιεί μια παρόμοια προσέγγιση.

Επιλογή Λειτουργίας: Οι μη μηχανοκίνητες λειτουργίες τυπικά δεν προχωρούν στο στάδιο επιλογής της λειτουργίας, αλλά με τον διαχωρισμό σε ενδοζωνικούς και διαζωνικούς τύπους μετακίνησης αυτό μπορεί να καταστεί δυνατό. Λόγω των πολύ χαμηλών ποσοστών του ποδηλάτου και της διαμετακόμισης, το διαζωνικό μοντέλο περιλαμβάνει μόνο τρεις τρόπους: μόνος ο οδηγός στο αυτοκίνητο, μοιρασμένη οδήγηση και το περπάτημα. Το διαζωνικό μοντέλο έχει μια παρόμοια περιγραφή, αλλά περιλαμβάνει πέντε λειτουργίες (δηλαδή, μόνος ο οδηγός στο αυτοκίνητο, μοιρασμένη οδήγηση, το περπάτημα, τη διαμετακόμιση και την ποδηλασία). Και το διαζωνικό και το ενδοζωνικό μοντέλο περιλαμβάνουν επιμέρους μοντέλα μετακινήσεων για εργασία με βάση το σπίτι, για άλλους λόγους με βάση το σπίτι και μη βασισμένες στο σπίτι. Βασικές μεταβλητές του περιβάλλοντος της χρήσης της γης στην επιλογή λειτουργίας των ενδοζωνικών μοντέλων ήταν η προσβασιμότητα των ΝΜΤ, η πυκνότητα των διασταυρώσεων, η σύνθεση της χρήσης της γης, η πυκνότητα και η διαθεσιμότητα στάθμευσης και η τιμή της. Για διαζωνικά, οι βασικές μεταβλητές του πλαισίου ήταν η προσβασιμότητα SOV στην προέλευση και τόσο η ΝΜΤ όσο και η SOV προσβασιμότητα στον προορισμό, η πυκνότητα και στην προέλευση και στον προορισμό, ο τύπος και η πυκνότητα της διασταύρωσης τόσο στην προέλευση όσο και στον προορισμό, η πυκνότητα των στάσεων των λεωφορείων στην προέλευση και στον προορισμό και ο συνδυασμός της χρήσης της γης στον προορισμό.

Τα Μοντέλα επιλογής προορισμού για διαζωνική εργασία με βάση το σπίτι, άλλους λόγους με βάση το σπίτι και μετακινήσεις με βάση όχι το σπίτι εκτιμάται χρησιμοποιώντας μια προσέγγιση multinomial logit, με το σταθμισμένο logsums στους πέντε εναλλακτικούς τρόπους (συνολική δυνατότητα πρόσβασης) που χρησιμεύουν ως βασικές επεξηγηματικές μεταβλητές μαζί με τις διασταυρώσεις, την πυκνότητα, τον συνδυασμό της χρήσης της γης, την απόσταση από τη διαμετακόμιση και την πυκνότητα των στάσεων της διαμετακόμισης και τη διαθεσιμότητα στάθμευσης. Η σημασία των μεταβλητών της χρήσης της γης περαιτέρω αρθρώνεται σε σχέση με βασικά δημογραφικά τμήματα (δηλαδή, το φύλο, ανώτερος πολίτης, το εισόδημα, και άδεια οδήγησης).

Αυτές οι βελτιώσεις και οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία τους θα είναι χρήσιμες για τους μελετητές και τους οργανισμούς που θέλουν να κάνουν βραχυπρόθεσμες βελτιώσεις σε υπάρχοντα μοντέλα που βασίζονται στη μετακίνηση. Οι εξισώσεις και οι ελαστικότητες παρέχονται στο κεφάλαιο 5 για να βοηθήσουν τους χρήστες που επιθυμούν να διερευνήσουν περαιτέρω αυτές τις μεθόδους. Όπως και με οποιοδήποτε από τα μοντέλα που προσφέρονται από αυτή την έρευνα, ωστόσο, σημαντικές επιφυλάξεις θα πρέπει να παρατηρούνται κατά την εργασία με αυτά τα εργαλεία:

• Οι συντελεστές και οι ελαστικότητες του μοντέλου προέκυψαν χρησιμοποιώντας δεδομένα από το Σιάτλ, και για αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή από την άποψη της άμεσης μεταφοράς.
• Κατά τον υπολογισμό των μέτρων της μη μηχανοκίνητης προσβασιμότητας, το περπάτημα και το ποδήλατο συνδυάζονται σε μια ενιαία λειτουργία, η οποία μπορεί να επιδεινώσει το επίπεδο της προσβασιμότητας, δεδομένου του μεγαλύτερο εύρος του ταξιδιού με το ποδήλατο.
• Αν και μειωμένο το μέγεθος των TAZ ήταν ένας σημαντικός παράγοντας που επιτρέπει την ανάλυση αυτή, τα ερευνητικά μοντέλα δεν υπολογίζουν άμεσα το μέγεθος των TAZ στα μοντέλα ή τα μέτρα, όταν είναι πιθανό ότι το μέγεθος της ζώνης θα μπορούσε να είναι ένας σημαντικός παράγοντας που συμβάλλει στον καθορισμό της έκτασης στην οποία ένα ταξίδι είναι ενδοζωνικό έναντι διαζωνικού.

Παρά τις προειδοποιήσεις, οι επαγγελματίες που εργάζονται με μοντέλα που βασίζονται στην μετακίνηση μπορεί να επιθυμούν να χτίσουν ή να μιμηθούν αυτή την προσέγγιση.

Δημιουργία μετακινήσεων πεζών και Μοντέλα ροής

Η ερευνητική ομάδα του NCHRP Έργο 08-78 εξέτασε υφιστάμενα μοντέλα που υπολογίζουν τη δημιουργία μετακινήσεων για πεζούς και εκχωρούν αυτές τις μετακινήσεις στις εγκαταστάσεις. Αν και δεν είναι πλήρως βασιζόμενα στην επιλογή μοντέλα με την έννοια που απορρέει για μετακινήσεις με τα πόδια από μια ολοκληρωμένη δημιουργία μετακινήσεων και τη διαδικασία της λειτουργίας διαχωρισμού, προσφέρουν μια προσέγγιση που χρησιμοποιεί τις αρχές της προσβασιμότητας να λογαριάσουν για τις συνδυασμένες επιπτώσεις της χρήσης της γης και της συνδεσιμότητας του δικτύου .

Δύο μοντέλα σε αυτή την ομάδα-MoPeD και PedContext έχουν κοινή καταγωγή. Το αρχικό μοντέλο ήταν το εργαλείο PedContext, που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της σύμβασης για το Τμήμα Μεταφορών του Μέριλαντ (Κρατική Διοίκηση Αυτοκινητοδρόμων) από το Πανεπιστήμιο του Μέριλαντ για την εκτίμηση της ροής των πεζών για να υποστηριχθούν οι αναλύσεις ασφαλείας (Urbitran Associates, 2004). http: // smartgrowth. umd.edu/assets/cliftondaviesallenraford_2004.pdf.Το μοντέλο εφαρμόστηκε και επικυρώθηκε στο κέντρο της Βαλτιμόρης και του Langley Park στα προάστια της Ουάσιγκτον, DC. Το MoPeD , που περιγράφεται στη συνέχεια, είναι απόγονος του PedContext, και φέρει πολλά από τα χαρακτηριστικά του, αλλά σε πολύ μικρότερο βαθμό λεπτομέρειας, η οποία μπορεί να προσφέρει μια απλούστερη επιλογή για ορισμένους χρήστες ή εφαρμογές.

Τα μοντέλα έχουν μία δομή εξοικειωμένη με τα μεταφορικά μοντέλα των τεσσάρων-βημάτων, εκτελώντας δημιουργία μετακίνησης, διανομή, και ανάθεση του δικτύου. Ωστόσο, τα μοντέλα αυτά επικεντρώνονται αποκλειστικά στις μετακινήσεις των πεζών και δεν επιχειρούν επιλογή λειτουργίας. Επίσης, λειτουργούν σε κλίμακα της λεπτομέρειας των πεζών, αντικαθιστώντας τις ζώνες ανάλυσης των πεζών μεγέθους τετραγώνου (PAZs) με TAZs. Κανένα από αυτά τα εργαλεία δεν απευθύνεται στις μετακινήσεις με ποδήλατο, αν και εκτός από λέγουν επαρκή στοιχεία για το ποδήλατο από τις έρευνες, δεν φαίνεται να υπάρχει προφανής λόγος για τον οποίο η δομή του κάθε μοντέλου δεν μπορούσε να φιλοξενήσει το ποδήλατο ως μέσο.

Μοντέλο PedContext

Το PedContext είναι το πιο λεπτομερές από τα δύο μοντέλα πεζών. Διαθέτει ένα βήμα κατανομής της χρήσης της γης, τη δημιουργία μετακινήσεων με τα πόδια, μια μονάδα διανομής, και μια στοχαστική διαδικασία ανάθεσης για την κατανομή των εκτιμώμενων μετακινήσεων των πεζών στο δίκτυο πεζοδρόμων. Τα βήματα για την εγκατάσταση του μοντέλου είναι οι εξής:

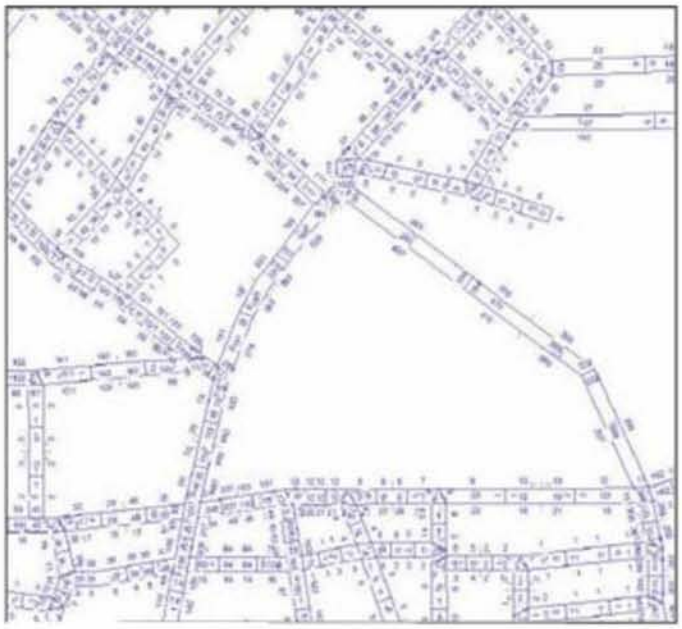
• Δίκτυα: Ένα λεπτομερές οδικό δίκτυο δημιουργήθηκε από τα αρχεία απογραφής TIGER, ενισχυμένο για να λογαριάζει την κάλυψη των πεζοδρομίων (με εναέρια δεδομένα) και χαρακτηριστικά, σημαντικά για το περπάτημα (δηλαδή, η λειτουργική κατηγορία του οδοστρώματος, τα όρια ταχύτητας, οι όγκοι, και οι συσκευές ελέγχου της κυκλοφορίας) . Κάθε σύνδεσμος αναθέτει κόμβους στα ακραία σημεία, καθώς και ένα στο κέντρο για να χρησιμεύσει ως μια ευκαιρία διάβασης στο μέσο του μπλοκ, υπό διάφορες συνθήκες. Οι κόμβοι αυτοί αργότερα αντιμετωπίζονται ως «σημεία φορτίου» κατά την ανάθεση μετακινήσεων στο δίκτυο των πεζών.
• Χρήση της γης Κατανομή: Τα διαθέσιμα δεδομένα χρήσης της γης επιπέδου γεωτεμαχίου που διατίθενται μέσω της βάσης δεδομένων GIS του Μέριλαντ «Κτήμα Θέα» σε συνδυασμό με τα στοιχεία της Απογραφής για να αντανακλά τη δράση της χρήσης της γης σε κάθε πρόσωπο του τετραγώνου.
• Δημιουργία ταξιδιού: Οι παραγωγές μετακινήσεων με τα πόδια και οι έλξεις για επτά διαφορετικούς σκοπούς μετακίνησης υπολογίστηκαν για κάθε πρόσωπο του τετραγώνου από ένα σύνολο εξισώσεων που αναπτύχθηκαν χρησιμοποιώντας δεδομένα της έρευνας μεταφορών από τη μητροπολιτική περιοχή της Νέας Υόρκης. Τα μοντέλα δημιουργίας μετακινήσεων ήταν ευδιάκριτα στο να συμπεριλάβουν τα καινοτόμα, ειδικών σκοπών μέτρα προσβασιμότητας των χρήσεων γης.
• Διανομή ταξιδιού: Οι δημιουργίες πεζοποριών και οι έλξεις μετατράπηκαν σε μετακινήσεις με σκοπό τη χρήση ενός μοντέλου διανομής που βασίζεται στη βαρύτητα στην οποία η σχέση μείωσης της απόστασης, που βασίζεται σε συνάρτηση γάμμα χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό της αντίστασης του χρόνου μετακίνησης.
• Ανάθεση ταξιδιού: Οι εκτιμώμενες διαδρομές με τα πόδια για κάθε πρόσωπο τετραγώνου συνδέθηκαν με τα κομβικά σημεία φόρτισης (περιγράφεται παραπάνω) και στη συνέχεια αποδίδεται στο δίκτυο του πεζοδρομίου με σκοπό και την ώρα της ημέρας χρησιμοποιώντας τις σταθμισμένες σύνθετες αντιστάσεις και έναν στοχαστικό, πολλαπλών διαδρομών αλγόριθμο (βλέπε τα σχέδια 4-9 και 4-10).

Το μοντέλο PedContext αναπτύχθηκε με τη χρήση ενός συνδυασμού εργαλείων, συμπεριλαμβανομένων των ArcGIS και CitiLabs CUBE και VIPER λογισμικό σχεδιασμού μεταφορών, με εξειδικευμένες ρουτίνες που γράφτηκε από τον σύμβουλο ανάπτυξης του μοντέλου για το συντονισμό των διαφόρων στοιχείων. Αυτό το μοντέλο έχει πολλά χαρακτηριστικά που θα μπορούσαν να το καταστήσουν ελκυστικό στους σχεδιαστές για τους πεζούς. Ωστόσο, αυτό δεν είναι στο δημόσιο τομέα. Οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να επικοινωνήσουν με την Κρατική Διοίκηση Αυτοκινητοδρόμων του Maryland ή το Πανεπιστήμιο του Εθνικού Κέντρου για την έξυπνη ανάπτυξη του Μέριλαντ για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την δυνητική διαθεσιμότητα και τη χρήση του, είτε με την απόκτηση του πραγματικού λογισμικού ή προσπαθώντας να μιμηθεί τις μεθόδους, οι οποίες αναλύονται στον πίνακα Α -4 του παραρτήματος Α.3

Σχήμα 4-9. PedContext ανάθεση πολλαπλών διαδρομών

Μοντέλο Ζήτησης για μετακινήσεις με τα πόδια (MoPeD)

Το μοντέλο MoPeD αναπτύχθηκε επίσης από το Εθνικό Κέντρο για την έξυπνη ανάπτυξη του Πανεπιστημίου του Μέριλαντ, ως κάπως λιγότερο πολύπλοκη και υπολογιστικά απαιτητική εκδοχή του μοντέλου PedContext, αλλά με ένα πρόγραμμα λογισμικού ανοιχτού κώδικα. Το MoPeD , επίσης, μπορεί να εκτιμήσει τα επίπεδα δραστηριότητας των πεζών στις διασταυρώσεις σε κλίμακα υποπεριοχής χρησιμοποιώντας άμεσα διαθέσιμα δεδομένα σε ένα πλαίσιο GIS.



Σχήμα 4-10. Ανατεθειμένοι όγκοι πεζών

Το MoPeD είναι παρόμοιο με το PedContext με τους ακόλουθους τρόπους:

• Τα αρχεία της γραμμής του δικτύου της απογραφής TIGER έχουν βελτιωθεί για να αντιπροσωπεύουν το πλήρες δίκτυο των πεζών, υπολογίζοντας τη συνδεσιμότητα και τις σύνθετες αντιστάσεις που σχετίζονται με τα πεζοδρόμια και τις διαβάσεις.
• Οι χωρικές μονάδες ανάλυσης είναι PAZs, οι οποίες είναι με τη μορφή τετραγώνων και πρόσωπα τετραγώνων.
• Όπως το PedContext, έτσι και το MoPeD υπολογίζει άμεσα τις μετακινήσεις των πεζών, αντί να τις υπολογίζει έμμεσα από την ανάλυση της επιλογής της λειτουργίας.

Οι σημαντικές διαφορές με το PedContext έχουν ως εξής:

• Το MoPeD επικεντρώνεται μόνο στις μετακινήσεις με τα πόδια που έχουν έδρα το σπίτι και όχι το σπίτι, έναντι του PedContext που συμπεριλαμβάνει έξι σκοπούς.
• Οι σχέσεις συντάχθηκαν αποκλειστικά από τοπικά δεδομένα, χρησιμοποιώντας NHTS πρόσθετα στοιχεία της έρευνας μετακινήσεων που συλλέχθηκαν από την περιοχή της Βαλτιμόρης.
• Σε αντίθεση με τις αναλυτικές εξισώσεις που χρησιμοποιούνται σε PedContext, η δημιουργία μετακινήσεων είναι μια απλούστερη λειτουργία της κυριότητας του οχήματος, της συνδεσιμότητας των οδών, της οικιστικής ανάπτυξης, και του εμπορικού μίγματος. Για μετακινήσεις με τα πόδια όχι βασισμένες στο σπίτι, οι συσχετισμένες μεταβλητές ήταν λιανικής υπηρεσίας, καθώς και η απασχόληση και η στέγαση εντός ¼ μίλι ρυθμίζουν το άκρο της διαδρομής.
• Οι περίπατοι διανεμήθηκαν και δρομολογήθηκαν μεταξύ της παραγωγής σης και της έλξης PAZs μέσω ενός μοντέλου βαρύτητας της απόστασης με τα πόδια και της ανάθεσης της συντομότερης διαδρομής (δηλαδή, όχι μια ανάθεση λεπτομερή στοχαστική πολλαπλών διαδρομών, όπως στην PedContext).
• Το MoPeD τρέχει σε πλατφόρμα GIS με τις ρουτίνες ανάλυσης ανοιχτού κώδικα που προορίζεται για χρήση από τους μελετητές και αναλυτές χωρίς επάρκεια σε περιφερειακά μοντέλα μετακίνησης.

Τόσο το MoPeD όσο και το PedContext μπορούν να χρησιμοποιηθούν για διάφορους σκοπούς προγραμματισμού, για να εκτιμηθεί η πεζοπορία κάτω από διαφορετικές χρήσεις της γης και διαμορφώσεις του δίκτυο πεζοδρόμων. Υποστηρίζουν την ανάλυση των επιπτώσεων της νέας ή πλήρωσης ανάπτυξης και τις αλλαγές στο δίκτυο πεζοδρόμων (π.χ., προσθέτοντας πεζοδρόμια, βελτιώνοντας τη διασύνδεση, ή απομακρύνοντας την πρόσβαση).

Τα χαρακτηριστικά στο MoPeD για τη δημιουργία και την επεξεργασία δικτύων, την επεξεργασία των δεδομένων σε μονάδες μεγέθους τετραγώνου της χρήσης της γης, του πληθυσμού και της απασχόλησης, και η εκτέλεση της παραγωγής μετακίνησης, η διανομή, και η εκχώρηση είναι πλήρεις και καλά τεκμηριωμένες. Πολλοί μελετητές της μετακίνησης με ποδήλατο ή τα πόδια και της χρήσης της γης μπορεί να βρουν χρήσιμο αυτό το μοντέλο (βλ http://kellyjclifton.com/MoPeD/DemandModel Protocol07_08.pdf).Το σχήμα 4-11 απεικονίζει την περιοχή μελέτης της Βαλτιμόρης στην οποία εφαρμόστηκε το MoPeD και οι εκτιμώμενες 24-ωρες μετρήσεις πεζών σε διασταύρωση.

Μοντέλο πεζών του Πόρτλαντ

Ένα τριτο μοντέλο εκτίμησης της ζήτησης των πεζών συμπεριλαμβάνεται εδώ, λόγω της καταγωγής του από τα PedContext και MoPeD και επειδή προσφέρει μία άλλη δυνητικά χρήσιμη προσέγγιση για την ενίσχυση των ικανοτήτων των περιφερειακών μοντέλων που βασίζονται στην μετακίνηση. Ερευνητές στο Πολιτειακό Πανεπιστήμιο του Portland (PSU) είχαν προσληφθεί από τον περιφερειακό MPO, για να αναπτύξουν μια διαδικασία για τη βελτίωση των δυνατοτήτων των πεζών για την επιλογή του τρόπου στα υπάρχοντα μοντέλα της Metro με βάση τη μετακίνηση. Ο επικεφαλής ερευνητής οδήγησε επίσης την ανάπτυξη του μοντέλου MoPeD στο Πανεπιστήμιο του Maryland. Η προκύπτουσα διαδικασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ως ενίσχυση στο περιφερειακό μοντέλο είτε ως αυτόνομο εργαλείο του προγραμματισμού για τους πεζούς.

Όπως το MoPeD, η προσέγγιση του μοντέλου πεζών του Πόρτλαντ χρησιμοποιεί PAZs ως μονάδα ανάλυσης. Οι PAZs του Πόρτλαντ σχηματίστηκαν από την κατάτμηση του περιφερειακού συστήματος TAZ σε κελιά 1,6 (264 × 264 πόδια). Τα στάδια της διαδικασίας μοντελοποίησης απεικονίζονται στο Σχήμα 4-12.Η διαδικασία πρώτη εκτιμά τη συνολική δημιουργία ατομικών μετακινήσεων για κάθε PAZ χρησιμοποιώντας την υπάρχουσα διαδικασία παραγωγής μετακινήσεων της Metro. Η Metro υπολογίζει μόνο της παραγωγές μετακινήσεων, επειδή οι έλξεις προσδιορίζονται μέσω ενός μοντέλου επιλογής προορισμού.

Στη συνέχεια, ένα σύνολο δυαδικών logit μοντέλων πεζοπορίας χρησιμοποιείται για το διαχωρισμό των εκτιμώμενων παραγωγών μετακινήσεων σε αυτές που γίνονται με τα πόδια και εκείνες που δεν γίνονται για τρεις λόγους: για εργασία με βάση το σπίτι, για άλλο λόγο με βάση το σπίτι και όταν δεν είναι βάση το σπίτι. Μια σημαντική μεταβλητή σε αυτές τις εξισώσεις είναι ένας δείκτης πεζών του περιβάλλοντος (PIE), το σταθμισμένο άθροισμα των έξι διαφορετικών συναφών μεταβλητών.

Η Metro ανέπτυξε το "Εργαλείο Πλαίσιο" της για να εκπροσωπήσει τη χρήση της γης και άλλες αστικές μορφές συναφών μεταβλητών στο περιφερειακό μοντέλο της. Το πρότυπο εργαλείο Πλαίσιο αποτελείται από τα ακόλουθα μέτρα:

• Πρόσβαση Ποδηλάτου - πυκνότητα των συνδέσεων του δικτύου ποδηλατοδρόμων σε ακτίνα 1-μίλι, σταθμισμένη με την ταξινόμηση (π.χ., εκτός δρόμου διαδρομές και μονοπάτια, κύριοι ποδηλατόδρομοι, ποδηλατολωρίδες, δρόμοι χαμηλής, μέτριας και υψηλής κυκλοφορίας χωρίς εγκαταστάσεις για το ποδήλατο).

• Το Μέγεθος τετραγώνου και η πυκνότητα των τετραγώνων σε μια ακτίνα ¼ μιλίου.

• Η Πυκνότητα Δραστηριότητας του πληθυσμού και η πυκνότητα της απασχόλησης σε ακτίνα ¼ μιλίου.

• Η Πυκνότητα των Πεζοδρομίων και το ποσοστό των οδικών τμημάτων με πεζοδρόμια, σταθμισμένο με τη συνέχεια, σε ακτίνα ¼ μιλίου.

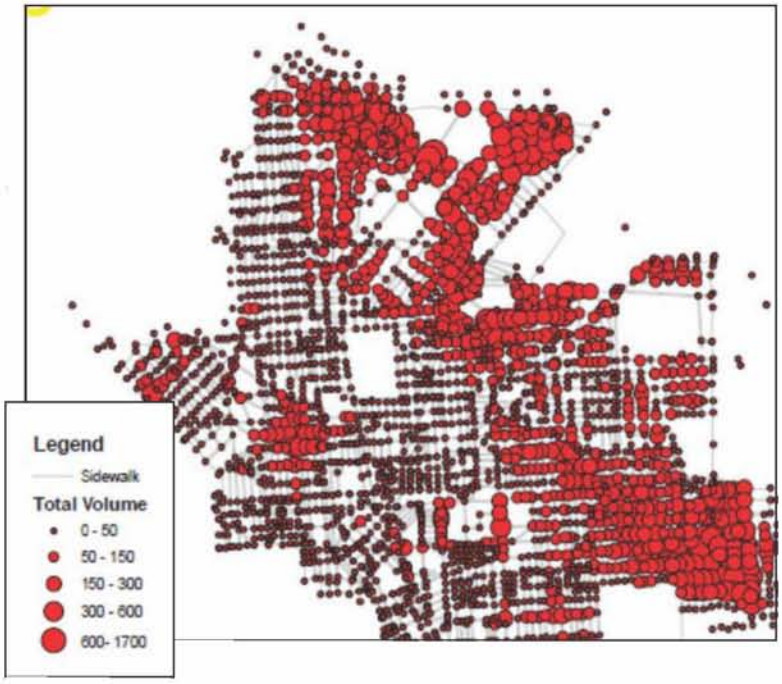
• Η Πρόσβαση σε διαμετακόμιση και η πυκνότητα των λεωφορείων, των ελαφρών σιδηροδρόμων, και των προαστιακών σιδηροδρομικών στάσεων, σταθμισμένη με τη συχνότητα των δρομολογίων, εντός ακτίνας ¼ μίλιου.

• Οι Υποδομές αστικής διαβίωσης, παντοπωλεία, καφετέριες, εστιατόρια, τα είδη ένδυσης και άλλα καταστήματα λιανικής πώλησης, τα σχολεία, τα καθαριστήρια και τα κέντρα διασκέδασης σε ακτίνα ¼ μιλίου.

Η συγκέντρωση όλων των μέτρων σε έναν ενιαίο δείκτη αποδείχτηκε μια αποτελεσματική στρατηγική για την αντιμετώπιση των προβλημάτων πολυσυγγραμμικότητας όταν χρησιμοποιούνται αυτές οι μεταβλητές.

Όρια της Περιοχής Μελέτης της Βαλτιμόρης

Προβλεπόμενη Διασταύρωση σχετικά με τους όγκους που Χρησιμοποιούν το MoPeD Μοντέλο

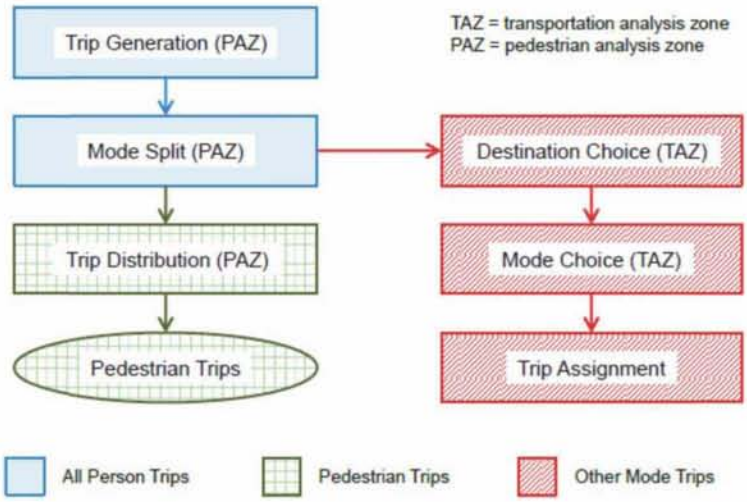


Σχήμα 4-11. Εφαρμογή του μοντέλου MoPeD στην πόλη της Βαλτιμόρης

Οι προγραμματιστές του μοντέλου πεζών αύξησαν το πρότυπο εργαλείο Πλαίσιο με την εφαρμογή συντελεστών βαρύτητας για τα μεμονωμένα συστατικά για να αντανακλούν την διαφορετική σημασία τους στον επηρεασμό της απόφασης για περπάτημα. Δυαδικά logit μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν για τον καθορισμό των επιπέδων σημασίας παρουσιάζονται στον Πίνακα 4-8. Από την ανάλυση καθορίζεται η πυκνότητα δραστηριότητας να είναι το υψηλότερο σταθμισμένο χαρακτηριστικό, που ακολουθείται από την πρόσβαση στη διαμετακόμιση. Εάν κάθε χαρακτηριστικό ήταν να επιτύχει τη μέγιστη τιμή του (5) στη δεδομένη ρύθμιση, η μέγιστη σταθμισμένη τιμή θα εμφανιζόταν όπως φαίνεται στην τελευταία στήλη.

Η μεταβλητή PIE βρέθηκε να είναι ένας σημαντικός δείκτης του περιβαλλοντικού πλαισίου στο μοντέλο του ποσοστού λειτουργίας των πεζών. Οι τιμές PIE για όλες τις κυψελίδες στην περιοχή του Πόρτλαντ επέδειξαν τις υψηλότερες τιμές στο κέντρο της πόλης Πόρτλαντ, ακολουθούμενες από άλλα κύρια κέντρα γειτονιάς, μετά τα προαστιακά κέντρα, με τις χαμηλότερες τιμές σε απομονωμένες βιομηχανικές, αγροτικές και υπανάπτυκτες περιοχές. Το σχήμα 4-13 δείχνει τις τιμές που προβλέφθηκαν για διαφορετικές περιοχές της περιφέρειας, οι οποίες συνοδεύονται από μια εικόνα που μεταφέρει την "αίσθηση" των περιοχών αυτών σε σχέση με τον βαθμό PIE.

Το τρίτο βήμα στη διαδικασία των μοντέλων των πεζών ήταν να ταιριάσει τις παραγωγές μετακινήσεων με τα πόδια σε μετακινήσεις προέλευσης-προορισμού σε όλη την περιοχή μελέτης της PAZs, η οποία έγινε με τη χρήση του μοντέλου επιλογής προορισμού της Metro αντί για διανομή. Οι πίνακες αποτελεσμάτων (με βάση το σκοπό) ανατέθηκαν σε εγκαταστάσεις του δικτύου, αν και το σημερινό μοντέλο δεν μπορεί να εκπληρώσει αυτό το έργο.



Σχήμα 4-12. μοντέλο πεζών του Πόρτλαντ.

Αφού καθορίστηκαν οι πίνακες των μετακινήσεων των πεζών, οι μετακινήσεις των μη πεζών μπορούν στη συνέχεια να αθροιστούν σε μετακινήσεις σε επίπεδο TAZ και να περάσουν στο περιφερειακό μοντέλο για περαιτέρω ανάλυση. Αυτό είναι πολύ παρόμοιο με το πώς λειτουργεί το μοντέλο προσβασιμότητας με τα πόδια που αναπτύχθηκε για το Arlington.

Μοντέλα Εκτίμησης της Χρήσης Εγκαταστάσεων

Αυτή η ομάδα εργαλείων προβλέπει όγκους χρηστών ή επίπεδα δραστηριότητας στα δίκτυα των ποδηλάτων ή των πεζών για τους σκοπούς του σχεδιασμού του δικτύου, την αξιολόγηση της επάρκειας ή πιθανές βελτιώσεις, ή όγκους διέλευσης για μελέτες ασφάλειας. Η διαφορά σε αυτή την ομάδα από τις προσεγγίσεις του PedContext και του MoPeD είναι ότι δεν είναι πλήρως ολοκληρωμένες προσεγγίσεις που εκτιμούν τη ζήτηση με μία διαδικασία από πάνω προς τα κάτω, αλλά προσπαθούν να εξηγήσουν τα υφιστάμενα επίπεδα δραστηριότητας ή μοτίβα με τα χαρακτηριστικά του υφιστάμενου περιβάλλοντος και, στη συνέχεια να προβάλουν τις αλλαγές της δραστηριότητας που βασίζεται στις μεταβολές των παραγόντων του πλαισίου.

Οι τρεις τύποι των εργαλείων που περιλαμβάνονται σε αυτή την κατηγορία:

- Τα μοντέλα επιλογής της διαδρομής,
- Τα μοντέλα προσομοίωσης του δικτύου, και
- Τα μοντέλα Άμεσης ζήτησης.

Μοντέλα επιλογής της διαδρομής

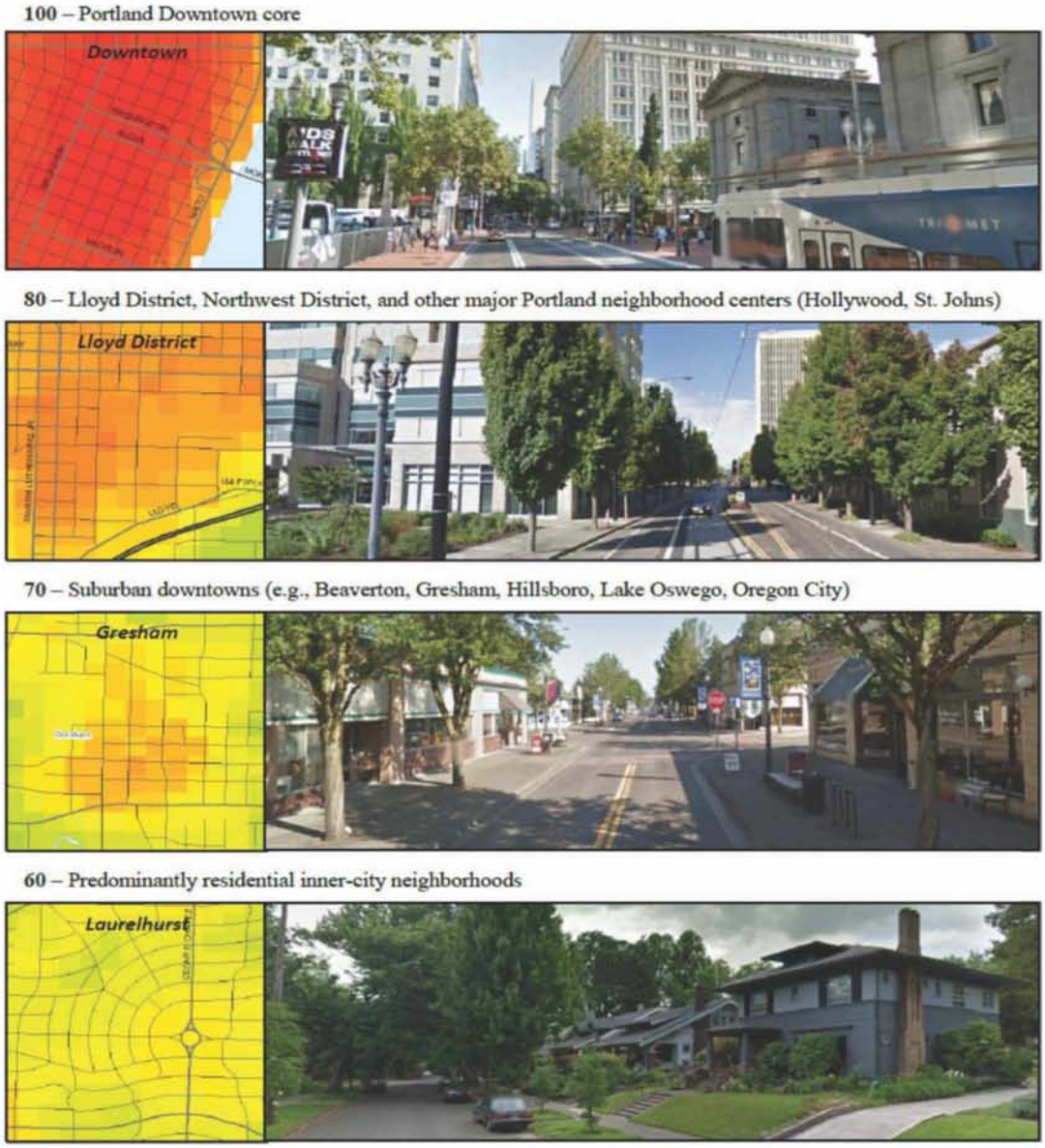
Επιλογή Ποδηλατικής διαδρομής

Υπήρξε σημαντική έρευνα για την ποσοτικοποίηση των παραγόντων στους οποίους οφείλεται η επιλογή της ποδηλατικής διαδρομής, με αποτέλεσμα ιδέες για το πώς οι φυσικοί παράγοντες (π.χ., η αμεσότητα, το είδος της εγκατάστασης, η κλίση και η έκθεση της κυκλοφορίας) επηρεάζουν την επιλογή της διαδρομής. Με την ποσοτικοποίηση της σημασίας αυτών των χαρακτηριστικών σε σχέση με το χρόνο της μετακίνησης (ή την απόσταση), καθίσταται δυνατό να εκφραστεί η χρησιμότητα της επιλογής εναλλακτικών διαδρομών με βάση το περιεχόμενό τους, από αυτά τα χαρακτηριστικά.

Πίνακας 4-8. Εκτιμώμενα βάρη σημασίας για το δείκτη PIE .

Component	Possible Values	Weight	Maximum Weighted Value
Bicycle access	1 to 5	2.808	14.04
Block size	1 to 5	3.086	15.43
Ac vity density	1 to 5	4.615	23.07
Sidewalk density	1 to 5	2.842	14.21
Transit access	1 to 5	3.529	17.65
Urban living infrastructure	1 to 5	3.120	15.60
Total			100.00

Τα καλύτερα παραδείγματα των μοντέλων που έχουν δημιουργηθεί για το σκοπό αυτό έχουν αναπτυχθεί από την Αρχή Μεταφορών της κομητείας του Σαν Φρανσίσκο (SFCTA) και του Πολιτειακού Πανεπιστημίου του Portland (PSU), τα οποία χρησιμοποίησαν μεθόδους καταγραφής GPS για να αποκτηθούν δεδομένα σχετικά με την πραγματική συμπεριφορά επιλογής της διαδρομής. Το γεγονός αυτό τις διαφοροποιεί από παρόμοιες ερευνητικές μελέτες που βασίζονταν αποκλειστικά στις αναφερόμενες πληροφορίες προτίμησης, αν και οι μελέτες αυτές (π.χ., Hunt και Abraham, Krizek, Menghini στον Πίνακα 4-2) παρέχουν επίσης ενδιαφέρουσες και χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με αυτές τις αξίες και τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα τους. Άλλες έρευνες μπορεί να αναθεωρηθούν στο παράρτημα 7 της τελικής έκθεσης του Αναδόχου.



Σχήμα 4-13. Απεικόνιση του δείκτη πεζών του περιβάλλοντος (PIE) Στην περιοχή του Πόρτλαντ

Το μοντέλο SFCTA, παρουσιάζει στον Πίνακα 4-9, υπολογισμούς για την απόσταση, τις στροφές, την κλίση, τους με λάθος τρόπο συνδέσμους, το μέγεθος της διαδρομής, και την αναλογία των Κατηγορίας I, II, και III εγκαταστάσεων στην εξήγηση της επιλογής της διαδρομής. Υπολογίζει επίσης, για διαφορετικούς σκοπούς μετακίνησης (εργασία έναντι μη-εργασίας) και των δύο φύλων σε εξήγηση της σημασίας ιδιαίτερων χαρακτηριστικών, τα οποία προηγούμενη έρευνα έχει δείξει ότι είναι αρκετά σημαντικά για την κατανόηση της συμπεριφοράς του ποδηλάτη. Παρουσιάζονται επίσης τα οριακά ποσοστά της υποκατάστασης (MRS), που σηματοδοτούν τη σχετική σημασία του κάθε χαρακτηριστικού σε σχέση με το μήκος της μετακίνησης. Για παράδειγμα, ο μέσος ποδηλάτης θα μπορούσε να αποφύγει μια στροφή, αν δεν κοστίζει περισσότερο από 0,17 χιλιόμετρα και θα αποφύγει την αναρρίχηση σε ένα λόφο 10 m ύψος όσο η παράκαμψη είναι μικρότερη από 0,59 χιλιόμετρα. Ομοίως, ένας ποδηλάτης δεν θα ταξιδέψει με λάθος τρόπο σε έναν μονόδρομο εκτός αν κάτι τέτοιο εξοικονομεί περισσότερο από τέσσερις φορές την απόσταση (ή το ισοδύναμό του σε στροφές ή αναρρίχηση λόφων) αλλού. Από την άλλη πλευρά, ο μέσος ποδηλάτης είναι πρόθυμος να προσθέσει ένα μίλι σε ποδηλατολωρίδες σε αντάλλαγμα για μόνο ½ μίλι στις συνηθισμένες οδούς.

Πίνακας 4-9. Το Μοντέλο SFCTA επιλογής διαδρομής ποδηλάτου και οριακοί συντελεστές της υποκατάστασης.

A ribute	Coefficient	t stat.
Length (km)	1.69	11.8
Turns per	0.13	12.15
km	13.5	19.87
	1.89	6.17
Propor on wrong way	2.15	17.69
	1.85	44.94
Propor on bike paths	0.35	3.14
	0.50	6.35
Propor on bike lanes	0.96	4.34
	0.90	8.21
Cycling freq. < several per week	1.07	26.38

Number of observa ons	2.678
Null log likelihood	10,006
Final log likelihood	7,123
Adjusted rho square	0.23

Marginal Rate of Subs tu on (MRS)

MRS of Length on Street for	Value	Units
Turns	0.17	Km/turn
Length wrong way	4.02	None
Length on bike paths	0.57	None
Length on bike lanes	0.49	None
Length on bike routes	0.92	None
Total rise	0.59	km/10 m

Το μοντέλο PSU χρησιμοποιεί παρόμοιες επεξηγηματικές μεταβλητές, αλλά περιλαμβάνει μια διάταξη για να λογαριάσει τις επιπτώσεις των παρακείμενων όγκων της κυκλοφορίας οχημάτων, καθώς και τους χρόνους αναμονής του ποδηλάτη στις διασταυρώσεις. Η έρευνα PSU περιέχει πληροφορίες σχετικά με το είδος του χρήστη, αλλά αυτοί οι παράγοντες δεν βρέθηκαν να είναι σημαντικές στα μοντέλα που εκτιμήθηκαν. Το πλήρες μοντέλο PSU παρουσιάζεται στον Πίνακα Α-7 του Παραρτήματος Α, και η σχετική αξία των χαρακτηριστικών της διαδρομής (παρόμοια με τα οριακά ποσοστά υποκατάστασης του SFCTA) παρέχεται στον Πίνακα 4-10.Κατά την εξέταση της χρήσης αυτών των μοντέλων, είναι σημαντικό να γνωρίζεις τους περιορισμούς των εφαρμογών τους. Παρέχουν ανεκτίμητες πληροφορίες σχετικά με το πώς αυτά τα διαφορετικά χαρακτηριστικά σταθμίζονται από τον ταξιδιώτη με την μετατροπή αυτών των προτιμήσεων σε ποσοτικούς παράγοντες που επηρεάζουν την αντίληψη του χρόνου ταξιδιού ή της απόστασης. Έτσι, αν το ζήτημα του σχεδιασμού είναι να καθοριστεί τι βελτιώσεις θα κάνουν μία διαδρομή καλύτερη από την άλλη, αυτά εργαλεία θα είναι άμεσα σχετικά. Ωστόσο, τα εργαλεία αυτά δεν επιχειρούν να προβλέψουν εάν ένα ταξίδι με το ποδήλατο θα γίνει, ποιός προορισμός θα επιλεγεί αντί ενός άλλου, ή εάν το ποδήλατο θα επιλεγεί αντί κάποιου άλλου τρόπου για τον προορισμό αυτό.

Μοντέλα Προσομοίωσης Δικτύου

Μια άλλη προσέγγιση που χρησιμοποιείται για την προβολή της επιλογής διαδρομής είναι μέσα από ένα χωροταξικό με γνώμονα την διαδικασία προσομοίωσης του δικτύου (π.χ., Space Syntax). Το Space Syntax αναπτύχθηκε στο Λονδίνο τη δεκαετία του 1980 και έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως στην Ευρώπη για το σχεδιασμό των πεζών. Έχει χρησιμοποιηθεί μόνο οριακά στις Ηνωμένες Πολιτείες, για δύο τουλάχιστον λόγους: (1) το λογισμικό είναι ιδιόκτητο, ως εκ τούτου, δεν υπάρχει πολλή ελεύθερα διαθέσιμη πληροφορία σχετικά με το πώς λειτουργεί. και (2) η διαδικασία της δεν είναι άμεσα διαισθητική με τους παραδοσιακούς σχεδιαστές μεταφοράς. Η Space Syntax δεν αναιρεί τις ταξιδιωτικές ροές στο πλαίσιο της παραγωγής και της διανομής μετακινήσεων σε μια συμβατική έννοια του όρου, αλλά χρησιμοποιεί χωρικά χαρακτηριστικά και σχέσεις προσπαθώντας να εξηγήσει πώς συγκεκριμένες διαδρομές θα επιλεγούν. Η βασική παραδοχή λοιπόν είναι ότι τα ταξιδιωτικά πρότυπα σε ένα δίκτυο δεν είναι απαραίτητα καθορισμένα από άτομα ελαχιστοποιώντας τον χρόνο μετακίνησης ή την απόσταση, αλλά από την άποψη των «μεταβάσεων» από τον ένα χώρο στον άλλο. Η προσέγγιση απαιτεί την κωδικοποίηση ενός λεπτομερούς δικτύου, το οποίο στη συνέχεια αντιμετωπίζεται ως «γραφική παράσταση». Τοπολογικές μέθοδοι χρησιμοποιούνται για να χαρακτηρίσουν τις ιδιότητες του δικτύου (γραφική παράσταση), μέσω τέτοιων μέτρων όπως η συνδεσιμότητα (αριθμός άλλων κόμβων που συνδέονται με τον κάθε κόμβο), βάθος (μέσος αριθμός βημάτων μεταξύ των κόμβων), καθώς και την ένταξη (ευκολία πρόσβασης από άλλους κόμβους). Η ένταξη είναι η βασική μεταβλητή, της οποίας ο τύπος συγκρίνει ένα ιδανικά συνδεδεμένο γράφημα με το επίμαχο να καθορίσει ένα μέτρο της δυνατότητας πρόσβασης για κάθε κόμβο του δικτύου. Τα ποσοτικά μέτρα της προσβασιμότητας και σύνδεσης στη συνέχεια χρησιμοποιούνται για να δημιουργήσουν κίνημα "προοπτικών", οι οποίες στη συνέχεια συσχετίζονται με μετρήσεις. Οι συσχετισμοί στη συνέχεια χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη όγκων σε μία βάση δρόμο-με-δρόμο για την καθορισμένη περιοχή μελέτης.

Πίνακας 4-10. Το μοντέλο PSU επιλογής διαδρομής ποδηλάτου - Σχετικά ποσοστά υποκατάστασης.

A ribute	Distance Value (% distance)	
	Non Commute	Commute
Turns per mi.	7.4	4.2
Propor on upslope 2	72.3	37.1
4% Propor on upslope 4	290.4	120.3
6% Propor on upslope	1106.6	323.9
≥6%	3.6	2.1
Traffic signal exc. right turn (per mi)	0.9	0.5
Stop sign (per mi)	16.2	9.1
Le turn, unsig. AADT 10 20k (per	43.1	23.1
mi) Le turn, unsig. AADT 20k+ (per	6.7	3.8
mi)	7.2	4.1
Unsig. cross AADT ≥10k right turn (per mi)	10.4	5.9
Unsig. cross AADT 5 10k right turn (per mi)	61.7	32.2
Unsig. cross AADT 10 20k right turn (per mi) Unsig. cross AADT 20k+ right turn (per mi) Prop bike boulevard	17.9	10.8
	26.0	16.0
	22.3	36.8
Prop bike path	137.3	140.0
Prop AADT 10 20k w/o bike	619.4	715.7
lane Prop AADT 20 30k w/o bike	29.3	18.2
lane Prop AADT 30k+ w/o bike	44.9	29.2
lane Bridge w/ bike lane		

Ενδεικτικές δοκιμές του Space Syntax στις Ηνωμένες Πολιτείες έχουν συμβεί στην πόλη του Όκλαντ, Καλιφόρνια, για τον προγραμματισμό των πεζών (Raford και Ragland, 2003) και σε σχέση με τα ταξίδια ποδηλάτου στο Cambridge, MA (McCahill & Garrick, 2008). Στο παράδειγμα McCahill & Garrick, ο συσχετισμός των μέτρων του Space Syntax και των όγκων ποδηλάτου που παρατηρήθηκαν στο Cambridge, MA, στο δίκτυο ποδηλατοδρόμων ελέγχθηκε. Η ένδειξη "επιλογή" χρησιμοποιήθηκε ως μέσο πρόβλεψης σχετικών όγκων ποδηλατιστών σε εγκαταστάσεις, με τη χρήση των οδικών κεντρικών χαρτών αντί των παραδοσιακών «αξονικών χαρτών," και του ArcGIS για να συγκεντρώνουν πληροφορίες σχετικά με τα τμήματα της χωρικής ανάλυσης και των στατιστικών στοιχείων της απογραφής. Μια γραμμική αναγωγή αναπτύχθηκε για να αποκαλύψει την καλύτερη συσχέτιση μεταξύ των υφιστάμενων μετρήσεων των όγκων ποδηλάτων σε 16 διασταυρώσεις, της απογραφής του πληθυσμού, καθώς και στοιχεία για την απασχόληση για να χρησιμεύσουν ως παραγωγές και έλξεις, καθώς και διάφορα μέτρα της Space Syntax. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η μέθοδος ήταν χρήσιμη για την πρόβλεψη όγκων ποδηλάτων σε ένα δίκτυο και θα μπορούσε να είναι χρήσιμη στο σχεδιασμό πιο αποτελεσματικών δικτύων.

Στην πόλη του Όκλαντ, Raford και Ragland χρησιμοποιείται το Space Syntax για την πρόβλεψη των όγκων των πεζών για την ανάλυση της ασφάλειας των πεζών στο κύριο σχέδιο της πόλης. Η Space Syntax χρησιμοποιήθηκε για να αξιοποιήσουν τα υπάρχοντα δεδομένα μετρήσεων από ένα δείγμα 42 διασταυρώσεων σε προβλέψεις των όγκων των πεζών σε 670 διασταυρώσεις σε όλη την πόλη. Ωστόσο, επειδή η Space Syntax υποθέτει μια ακόμη ομοιόμορφη κατανομή του πληθυσμού, οι

ερευνητές συμπλήρωσαν το μοντέλο με τη χρήση της απογραφής του πληθυσμού και των δεδομένων της απασχόλησης για να επιτρέψουν τις διανομές που προκαλούνται από τις μεγάλες παραγωγές. Διαφορές στην ακρίβεια πρόβλεψης (παραμένουν μετά τις προσαρμογές) περιλαμβάνουν μια τάση να υποτιμούν τους όγκους στους δρόμους του μεγάλου όγκου και στους δρόμους που συνδέουν με τρεις σταθμούς του Bay Area Rapid Transit (BART). Ωστόσο, οι ερευνητές πίστευαν ότι οι πρόσθετες βελτιώσεις (π.χ., συμπεριλαμβανομένων των όγκων αυτοκινήτων και των ταχυτήτων και χρησιμοποιώντας πιο συγκεκριμένα χαρακτηριστικά της χρήσης της γης) θα μπορούσαν να βοηθήσουν στη βελτίωση της ακρίβειας.

Λόγω της έλλειψης σαφήνειας στον τρόπο που λειτουργεί το Space Syntax και ότι αυτό είναι ιδιόκτητο, δεν κατέστη δυνατό να αξιολογηθούν πλήρως οι δυνατότητες του Space Syntax, γι 'αυτό δεν περιλαμβάνεται στις συστάσεις καλύτερης πρακτικής. Ωστόσο, οι χρήστες μπορούν να διερευνήσουν περαιτέρω εάν τα χαρακτηριστικά του εργαλείου φαίνονται ενδιαφέροντα ή χρήσιμα.

Μοντέλα Άμεσης Ζήτησης

Τα μοντέλα άμεσης ζήτησης ήταν η αποδεκτή πρακτική για την εκτίμηση της ζήτησης εγκαταστάσεων για τους πεζούς ή τα ποδήλατα για κάποιο χρονικό διάστημα. Το πλαίσιο του NCHRP έργου 08-78 αναθεώρησε την καταγεγραμμένη χρήση των μεθόδων αυτών πίσω στη δεκαετία του 1970 (Benham & Patel, 1977). Η δομή τους είναι να εξηγήσει τα παρατηρούμενα επίπεδα της δραστηριότητας του ποδηλάτου ή των πεζών στις εγκαταστάσεις (συνδέσμους) ή σε διασταύρωση (σημεία), όπως καταγράφονται μέσα από μετρήσεις, χρησιμοποιώντας ένα εύρος από παράγοντες που περιγράφουν το τοπικό πλαίσιο. Αυτό γίνεται συνήθως χρησιμοποιώντας τεχνικές αναγωγής της μοντελοποίησης, με τα βαθμονομημένα μοντέλα στην συνέχεια να εφαρμόζονται και πάλι για το σύνολο ή ένα υποσύνολο του δείγματος του συστήματος των διασταυρώσεων ή συνδέσμων για να αξιολογήσουν την ακρίβειά τους στις επιλογές αναπαραγωγής.

Οι μεταβλητές συχνά χρησιμοποιούνται για να αντιπροσωπεύουν το πλαίσιο σε αυτούς τους τύπους των μοντέλων που περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

• Οι πυκνότητες του πληθυσμού ή της απασχόλησης, που μερικές φορές διαφοροποιούνται κατά το είδος (π.χ., οι πληθυσμοί διαφοροποιούνται ανάλογα με την ηλικία, το φύλο ή το εισόδημα, ή την κατηγοριοποίηση της απασχόλησης σε υπηρεσίες ή σε λιανική).
• Ο πληθυσμός ή τα επίπεδα δραστηριότητας της απασχόλησης εντός μίας ονομαστικής ρυθμιστικής απόστασης ¼ ή ½ του μιλίου από το σημείο τομής.
• Ο συνδυασμός της χρήσης γης, ο οποίος μετράται είτε μέσω ενός δείκτη (π.χ., εντροπία) ή έμμεσα μέσω των αντίστοιχων ρυθμισμένων επιπέδων δραστηριότητας.
• Χαρακτηριστικά της εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένου του τύπου της ποδηλατικής διαδρομής και της ύπαρξης και επάρκειας πεζοδρομίων.
• Αλληλεπίδραση με την κυκλοφορία των οχημάτων (π.χ. παρακείμενες ταχύτητες ή όγκοι, οι προσεγγίσεις των διασταυρώσεων με διαβάσεις, το πλάτος πεζοδρομίων, οι εγκαταστάσεις για το ποδήλατο επί της οδού έναντι αυτών που βρίσκονται εκτός δρόμου).

• Η διαθεσιμότητα της διαμετακόμισης (π.χ., η συχνότητα της διέλευσης και η πυκνότητα των στάσεων).
• Οι σημαντικές παραγωγές (π.χ., η εγγύτητα στα πανεπιστήμια, τα σχολεία, την αναψυχή, την εμπορική περιοχή, τα κύρια διαμετακομιστικά κέντρα, και τα δημοτικά κέντρα).

Πολυάριθμα παραδείγματα μοντέλων σε αυτό το είδος παρατίθενται στον Πίνακα 4-2 και τεκμηριώνονται στο παράρτημα 7 της τελικής έκθεσης του Αναδόχου στο πλαίσιο της συζήτησης για το σύνολο των μεθόδων ζήτησης. Επειδή το καθένα είναι μοναδικό, είναι δύσκολο να αναφέρουμε ένα ή δύο που είναι παραδειγματικά. Ωστόσο, μεταξύ εκείνων που έχουν υποστεί την μεγαλύτερη εξέλιξη και είχαν πρόσβαση στις καλύτερες πηγές δεδομένων είναι τα μοντέλα μετακινήσεων με τα πόδια και το ποδήλατο χωρίς στάσεις που αναπτύχθηκαν από την Alta Planning & Design στο San Diego (Jones, et al., 2010) και τα μοντέλα ζήτησης για τους πεζούς και το ποδήλατο της Santa Monica (Fehr & Peers, 2010).

Μοντέλα Απρόσκοπτων (χωρίς στάσεις) Μετακινήσεων

Στη μελέτη των απρόσκοπτων μετακινήσεων τα μοντέλα των πεζών και των ποδηλατιστών αναπτύχθηκαν για να προβλέψουν τους όγκους που προσεγγίζουν σε διασταυρώσεις κατά τη διάρκεια 7 έως τις 9 π.μ. περίοδος κατά τις εργάσιμες ημέρες. Το εγχειρίδιο μετρά από ένα δείγμα 80 διασταυρώσεων που υποστήριξαν την ανάλυση. Οι μετρήσεις συμπληρώνονται με έρευνες τομής ταξιδιώτη σε 25 τοποθεσίες για να λάβουν επιπλέον στοιχεία, αν και οι έρευνες δεν προσδιόρισαν το είδος του ταξιδιού σε εξέλιξη.

Το μοντέλο απρόσκοπτης μετακίνησης των πεζών έχει την ακόλουθη μορφή:

$$P_{AM} = 1.555 + 0.723\ ED + 0.526\ PD - 1.09\ R\ (R^2 = 0.516)$$

Όπου

P_{AM} = Πρωινή κορύφωση καταμέτρησης των πεζών
ED = Πυκνότητα απασχόλησης εντός 0,5 μιλίου
PD = Πυκνότητα του πληθυσμού εντός 0,25 μιλίου
R = Παρουσία του λιανικού εμπορίου εντός 0,5 μιλίου

Έτσι, το μοντέλο προβλέπει ότι η π.μ. περίοδος αιχμής με τα πόδια θα αυξάνεται κατ 'αναλογία προς τη γειτονική πυκνότητα της απασχόλησης και του πληθυσμού και θα μειώνεται με την παρουσία της λιανικής δραστηριότητας. Ακόμα κι αν αυτές είναι πιθανόν μετακινήσεις που σχετίζονται με την εργασία, δεδομένου του χρόνου της ημέρας, δεν είναι άμεσα αντιληπτό γιατί η λιανική δραστηριότητα θα έχει αρνητική επίδραση στα επίπεδα της πεζοπορίας. Η πυκνότητα της απασχόλησης φέρει ένα υψηλότερο συντελεστή από ότι η πυκνότητα του πληθυσμού, πάλι πιθανώς σχετίζονται με αυτές να είναι κατά κύριο λόγο μετακινήσεις εργασίας, αν και οι ρυθμιστικές ακτίνες είναι διαφορετικές για τον πληθυσμό και την απασχόληση και οι ελαστικότητες δεν παρέχονται.
Το μοντέλο απρόσκοπτης μετακίνησης με ποδήλατο έχει την ακόλουθη μορφή:

B_{AM} = -4.279 + 0.718C + 0.438 ED (R^2 = 0,439)
όπου
B_{AM} = Πρωινή αιχμή μετακινήσεων με το ποδήλατο
C = μικρού μήκους της κατηγορίας I διαδρομή ποδηλάτου εντός 0,25 μιλίου
ED = πυκνότητα απασχόλησης εντός 0,25 μιλίου

Αυτό το μοντέλο ποδηλάτου προβλέπει μία αύξηση στα ταξίδια με ποδήλατο με βάση την υψηλότερη πυκνότητα της απασχόλησης και τη μεγαλύτερη παρουσία της κατηγορίας 1 ποδηλατοδρόμων εντός ¼ μιλίου από το χώρο της καταμέτρησης.

Μοντέλα Σάντα Μόνικα

Τα μοντέλα πεζών και ποδηλάτων που αναπτύχθηκαν από τους Fehr & Peers για τη Σάντα Μόνικα προβλέπουν όγκους για τις 5 έως τις 6 μ.μ. ώρα αιχμής. Το μοντέλο των πεζών έχει την ακόλουθη μορφή:

P_{PM} = 222,18 + 0,00321 ED + 3.675 BF + 82.695 SDP

- 0,00685 DO - 5.699 SL (R2 = 0,584)

όπου
P_{PM} = απογευματινή αιχμή του όγκου των πεζών
ED = πυκνότητα απασχόλησης εντός 1/3 μιλίου
BF_{PM} = η μ.μ. συχνότητα των δρομολογίων λεωφορείων
SDP = η διασταύρωση που βρίσκεται σε εμπορική περιοχή
DO = Απόσταση από ωκεανό
SL = όριο της μέσης ταχύτητας στις προσεγγίσεις

Η εξίσωση αυτή προβλέπει ότι οι μ.μ. μετακινήσεις με τα πόδια σε περίοδο αιχμής θα αυξηθούν σε αναλογία προς την γειτονική απασχόληση, με τα υψηλότερα ποσοστά της μ.μ. εξυπηρέτησης από τα λεωφορεία, και αν η διασταύρωση βρίσκεται μέσα σε μία εμπορική περιοχή. Η εξίσωση αυτή προβλέπει ότι οι μ.μ. μετακινήσεις με τα πόδια σε περίοδο αιχμής θα μειώνονται με την αύξηση της απόστασης από τον ωκεανό και με τις υψηλότερες ταχύτητες των παρακείμενων αυτοκινήτων. Σε αντίθεση με το μοντέλο της απρόσκοπτης μετακίνησης των πεζών, αυτό το μοντέλο βλέπει ένα θετικό αποτέλεσμα από τη λιανική εγγύτητα, η οποία μπορεί να οφείλεται στο μεγαλύτερο ποσοστό των άσχετων με την εργασία μετακινήσεων που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της μ.μ. περιόδου αιχμής.
Το μοντέλο ποδηλάτου της Σάντα Μόνικα έχει την ακόλουθη μορφή:
B_{PM} = 1.317 + 0.120 Ln ED + 1.632 MXD + 0.431 BN
+ 0.523 INT-4 (R^2 = 0.401)
όπου
B_{PM} = ταξίδια με ποδήλατο τις απογευματινές ώρες αιχμής
Ln ED = ο λογάριθμος της πυκνότητας απασχόλησης εντός 1/3 του μιλίου

MXD = Μίγμα της χρήσης γης εντός 1/3 του μιλίου
BN = Εγγύτητα σε διαδρομές του ποδηλάτου (η διασταύρωση κατά μήκος μίας διαδρομής με ποδήλατο ή στη διασταύρωση δύο διαδρομών ποδηλάτου, με υψηλότερο συντελεστή στάθμισης να πηγαίνει σε καλύτερες κατηγορίες εγκαταστάσεων ποδηλάτου)
INT-4 = τετράποδη διασταύρωση

Αυτή η εξίσωση προβλέπει μία αύξηση στις μετακινήσεις με ποδήλατο που βασίζεται στην υψηλότερη πυκνότητα της απασχόλησης, της μικτής χρήσης της γης, στην εγγύτητα των διαδρομών με ποδήλατο, και αν η διασταύρωση είναι τεσσάρων κατευθύνσεων.

Η απήχηση των μοντέλων αυτών έγκειται στην απλότητά τους και την προσαρμοσμένη ποιότητα. Αν και δεν είναι εύκολο να κατασκευαστούν, δεν απαιτούν προηγμένες δεξιότητες συγκοινωνιακού μοντέλου και είναι αρκετά εύκολα στην κατανόηση και την εφαρμογή. Εκτός από τις μετρήσεις της δραστηριότητας, τα περισσότερα από τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των μεταβλητών του πλαισίου είναι γενικά διαθέσιμα, και οι κατασκευαστές του μοντέλου είναι συχνά ευρηματικοί στο σχεδιασμό των μοντέλων για να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα που έχουν.

Η προειδοποίηση με αυτά τα μοντέλα είναι ότι εμπορεύονται την αμεσότητα και την απλότητα για την δομή της συμπεριφοράς. Στην πραγματικότητα, προσπαθούν να εξηγήσουν / προβλέψουν συγκεντρωτικά μία ποσότητα μετρήσεων δραστηριότητας σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, με παράγοντες περιγραφικούς του γύρω περιβάλλοντος. Τα αποτελέσματα είναι σχέσεις που μπορεί να εμφανίσουν ισχυρές συσχετίσεις με τη μεταβλητή της δραστηριότητας, αλλά δεν μπορεί να αποδειχθεί εύκολα η "αιτία" η συμπεριφορά αντιπροσωπεύεται από τις μετρήσεις (η οποία είναι η ίδια ένα αμάλγαμα δραστηριότητας της μετακίνησης).

Αυτό που έδειξε η έρευνα του NCHRP Έργου 08-78 είναι ότι η προσβασιμότητα είναι ο πιο σημαντικός καθοριστικός παράγοντας της επιλογής, ειδικά για τις μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις, και η αντιπροσώπευση της προσβασιμότητας απαιτεί μια σκόπιμη προσπάθεια να λαμβάνονται ταυτόχρονα υπόψη τόσο τις ευκαιρίες που παρουσιάζονται μέσα από τη χρήση της γης και την ευκολία και την αποτελεσματικότητα με την οποία τα δίκτυα διαφορετικών τρόπων μεταφοράς συνδέουν τον ταξιδιώτη με αυτές τις ευκαιρίες. Είναι δύσκολο να εφαρμοστεί αυτή η σχέση σε μοντέλα που βασίζονται στην καταμέτρηση, δεδομένου ότι η μοντελοποιημένη διασταύρωση ή ο σύνδεσμος είναι ούτε παραγωγή ούτε έλξη μετακίνησης.

Ως εκ τούτου, ο οδηγός αυτός προτείνει ότι η χρήση αυτών των μοντέλων θα πρέπει να είναι προσεκτική στο πώς αναπτύσσονται και όταν χρησιμοποιούνται. Οι ακόλουθες κατευθυντήριες γραμμές προτείνονται:

1. Κανένα από αυτά τα μοντέλα δεν θα πρέπει να ερμηνεύεται ως μεταβιβάσιμο.

Οι συντελεστές τους είναι μοναδικοί για το πώς τα μοντέλα έχουν προσδιοριστεί (οι μεταβλητές περιλαμβάνονται), και η ειδική θέση για την οποία αναπτύχθηκαν. Εάν ένα υπάρχον μοντέλο παρουσιάζει μια ελκυστική δομή, τότε ο χρήστης συμβουλεύεται για την εκ νέου εκτίμηση των μοντέλων που χρησιμοποιούν ομοιότυπα στοιχεία για την νέα περιοχή μελέτης.

2. Ο χρήστης πρέπει να γνωρίζει τις αβεβαιότητες που συνδέονται με τα δεδομένα των μετρήσεων της μοντελοποίησης. Σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις, τα μοντέλα είναι τυφλά προς την ταξιδιωτική συμπεριφορά που αντιπροσωπεύεται από τις μετρήσεις (π.χ., ο σκοπός του ταξιδιού, τα κοινωνικο-δημογραφικά χαρακτηριστικά του ταξιδιώτη, η προέλευση και ο προορισμός της μετακίνησης, καθώς

και η ύπαρξη εναλλακτικών λύσεων). Εστιάζοντας στις μετρήσεις και τα μοντέλα σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο (π.χ., π.μ. καθημερινής αιχμής για την εργασία ή το μεσημέρι του Σαββατοκύριακου για αναψυχή) μπορεί να στενέψει την αβεβαιότητα ως προς τους τύπους των διαδρομών που παρατηρούνται, αλλά, για άλλες χρονικές περιόδους, το μίγμα των διαδρομών που μοντελοποιούνται μπορεί να είναι δύσκολο να υποτεθεί.

3. Μόλις βαθμονομούνται τα μοντέλα, ο χρήστης θα πρέπει να ελέγξει την αξιοπιστία τους στην πρόβλεψη της δραστηριότητας σε επιμέρους θέσεις και συνολικά για την περιοχή μελέτης. Αν και τα περισσότερα από τα μοντέλα που έχουν εξεταστεί, έχουν R2 τιμές του 0,5 ή καλύτερα, μπορεί να μην είναι ιδιαίτερα ακριβής στο επίπεδο της επιμέρους διασταύρωσης ή συνδέσμου. Η μελέτη της απρόσκοπτης μετακίνησης πειραματίστηκε με μεθόδους για να ρυθμιστούν οι προβλέψεις της βάσης ώστε να λαμβάνονται υπόψη για τις ασυνήθιστες συνθήκες (που δεν μπορούν να συμπεριληφθούν άμεσα στο μοντέλο), και αυτό μπορεί να αποδειχθεί χρήσιμο για την αναθεώρηση και την εξέταση μιμούμενοι αυτές τις μεθόδους (βλέπε http: //www.altaplanning com / Caltrans + seamless + study.aspx).

4. Να είναι προσεκτικός όσον αφορά τα είδη των αιτήσεων ή των αποφάσεων που πρέπει να υποστηρίζονται από τα μοντέλα. Για παράδειγμα, εάν τα μέτρα του δικτύου συνδεσιμότητας δεν περιλαμβάνονται στη δομή του μοντέλου, θα ήταν παραπλανητικό να υπολογισθεί η ζήτηση για μία νέα ή βελτιωμένη εγκατάσταση χωρίς να αναγνωρίζει ότι κάποιο τμήμα της νέας ζήτησης που προβλέφθηκε μπορεί απλά να είναι μια εκτροπή από κάποια άλλη εγκατάσταση . Ταυτόχρονα, μία βελτίωση του δίκτυο που συμβάλλει στη συνολική συνδεσιμότητα του δικτύου μπορεί επίσης να προκαλέσει νέα μετακίνηση σε άλλα τμήματα του δικτύου.

Δεδομένων των παραπάνω, συνιστάται ότι τα εργαλεία της άμεσης ζήτησης προορίζονται είτε για γρήγορες εκτιμήσεις είτε για εξέταση εκ των προτέρων περισσότερο ολοκληρωμένης ανάλυσης, ή για στοιχειώδεις αναγωγές από μια υπάρχουσα κατάσταση. Ανεξάρτητα, η προσπάθεια πρόβλεψης θα πρέπει να είναι εντός των ορίων των επεξηγηματικών μεταβλητών στο μοντέλο και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη νέας ζήτησης ή αλλαγών μέσα σε ένα δίκτυο. Για αυτούς τους τύπους των αιτήσεων, ο χρήστης συνιστάται να εφαρμόσει ένα από τα προηγούμενα με βάση την επιλογή εργαλεία (π.χ., την προσβασιμότητα των GIS, MoPeD, PedContext, ή ακόμη και η προσέγγιση του μοντέλου πεζών του Πόρτλαντ).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Εφαρμογή μεθόδων

5.1 Εισαγωγή

Αυτό το κεφάλαιο είναι ο πυρήνας του Οδηγού. Αποστάζει όλους τους εμπειρικούς παράγοντες της θεωρίας και την έρευνα της μοντελοποίησης από τα προηγούμενα κεφάλαια σε μια σειρά από μεθόδους και κατευθυντήριες γραμμές για την αντιμετώπιση των ζητημάτων του σχεδιασμού που σχετίζονται με τη ζήτηση για μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις.

Ο οδηγός περιλαμβάνει μια σειρά αναλυτικών τεχνικών, που αποτελούν μια εργαλειοθήκη των επιλογών με διαφορετικές δυνατότητες, προοπτικές ακρίβειας, ανάγκες των δεδομένων, καθώς και απαιτήσεις των τεχνικών δεξιοτήτων. Παρά το γεγονός ότι ένα ενιαίο εργαλείο για όλες τις χρήσεις για να εδραιωθεί στον οδηγό θα ήταν το ιδανικό αυτό δεν ήταν ρεαλιστικό, δεδομένου του εύρους των αναγκών του σχεδιασμού θα πρέπει να εξυπηρετούνται σε σχέση με την κατάσταση της πρακτικής (εργαλεία και δεδομένα) από την οποία ξεκίνησε το έργο. Πολλά από τα εργαλεία που διαθέτουμε, ιδίως η λειτουργία διαχωρισμού παραγωγής νέας περιήγησης και οι προσεγγίσεις προσβασιμότητας των GIS, θα μπορούσαν να γίνουν μοντέλα πλήρως ολοκληρωμένα για όλες τις χρήσεις. Μια τέτοια εξέλιξη αναμένεται πέρα από το πεδίο εφαρμογής του παρόντος έργου, όπως η εξοικείωση με τα εργαλεία αναπτύσσεται μέσα από την εφαρμογή και εντάσσεται μέσα σε πακέτα λογισμικού μεταφοράς ή σχεδιασμού χρήσης της γης.

Μέχρι τα καθολικά εργαλεία να γίνουν διαθέσιμα, η συλλογή των εργαλείων σε αυτό την οδηγό προσφέρει ένα αξιόπιστο μέσο για την αντιμετώπιση ενός ευρέος φάσματος των θεμάτων σχεδιασμού που σχετίζονται με την ταξιδιωτική συμπεριφορά και τη ζήτηση για μετακίνηση με το ποδήλατο και τα πόδια. Ο πίνακας 5-1 παρέχει έναν κατάλογο και μία σύντομη περιγραφή των εργαλείων στις σελίδες του οδηγού.

Ο οδηγός περιλαμβάνει μια σειρά αναλυτικών τεχνικών, που αποτελούν μια εργαλειοθήκη των επιλογών με διαφορετικές δυνατότητες, προοπτικές ακρίβειας, ανάγκες των δεδομένων, καθώς και απαιτήσεις των τεχνικών δεξιοτήτων. Παρά το γεγονός ότι ένα ενιαίο εργαλείο για όλες τις χρήσεις για να εδραιωθεί στον οδηγό θα ήταν το ιδανικό αυτό δεν ήταν ρεαλιστικό, δεδομένου του εύρους των αναγκών του σχεδιασμού θα πρέπει να εξυπηρετούνται σε σχέση με την κατάσταση της πρακτικής (εργαλεία και δεδομένα) από την οποία ξεκίνησε το έργο. Πολλά από τα εργαλεία που διαθέτουμε, ιδίως η λειτουργία διαχωρισμού παραγωγής νέας περιήγησης και οι προσεγγίσεις προσβασιμότητας των GIS, θα μπορούσαν να γίνουν μοντέλα πλήρως ολοκληρωμένα για όλες τις χρήσεις. Μια τέτοια εξέλιξη αναμένεται πέρα από το πεδίο εφαρμογής του παρόντος έργου, όπως η εξοικείωση με τα εργαλεία αναπτύσσεται μέσα από την εφαρμογή και εντάσσεται μέσα σε πακέτα λογισμικού μεταφοράς ή σχεδιασμού χρήσης της γης.

Μέχρι τα καθολικά εργαλεία να γίνουν διαθέσιμα, η συλλογή των εργαλείων σε αυτό την οδηγό προσφέρει ένα αξιόπιστο μέσο για την αντιμετώπιση ενός ευρέος φάσματος των θεμάτων σχεδιασμού που σχετίζονται με την ταξιδιωτική συμπεριφορά και τη ζήτηση για μετακίνηση με το ποδήλατο και τα πόδια. Ο πίνακας 5-1 παρέχει έναν κατάλογο και μία σύντομη περιγραφή των εργαλείων στις σελίδες του οδηγού.

Συλλογικά, αυτά τα εργαλεία μπορούν να αντιμετωπίσουν τους ακόλουθους τύπους θεμάτων του σχεδιασμού:

• Χρήση της γης: Η αξιολόγηση των επιπτώσεων της χρήσης της γης (πυκνότητα, σύνθεση, σχεδιασμός) στην παραγωγή μετακινήσεων με το ποδήλατο ή τα πόδια και η επιλογή του μέσου μεταφοράς, καθώς και η αξιολόγηση του. Πως η αύξηση των μη-μηχανοκίνητων δραστηριοτήτων στηρίζει τη βιωσιμότητα των συμπαγών, μικτής χρήσης της γης (ΑΚΑ, έξυπνης ανάπτυξης) πολιτικές.
• Εγκαταστάσεις: Η αποτελεσματικότητα του σχεδιασμού των δικτύων για τα ποδήλατα και τους πεζούς βασίζεται (1) στη μεγιστοποίηση της προσβασιμότητας στις ευκαιρίες, (2) στην έμφαση στη συνδεσιμότητα, και (3) λαμβάνοντας υπόψη τις προτιμήσεις των χρηστών σχετικά με το είδος της εγκατάστασης και τη ρύθμιση της κυκλοφορίας, τις απότομες κλίσεις, και την απρόσκοπτη διέλευση των διαβάσεων.
• Διαμετακόμιση: Η αξιολόγηση της σημασίας της μη-μηχανοκίνητης πρόσβασης προς και από και η προσβασιμότητα (στις κοντινές ευκαιρίες) για την βιωσιμότητα της διαμετακόμισης.
• Αγορά Μετακινήσεων: Αντιμετώπιση της διαφορετικής ζήτησης για πεζοπορία και ποδηλασία σε όλους τους διαφορετικούς σκοπούς μετακίνησης.
• Χαρακτηριστικά ταξιδιωτών: Ο υπολογισμός των κοινωνικο-δημογραφικών αποκλίσεων κατά την εκτίμηση της ζήτησης για το ποδήλατο ή την πεζοπορία ταυτόχρονα με τον υπολογισμό της ποιότητας των ευκαιριών για το ποδήλατο ή την πεζοπορία που παρέχονται τόσο από το ταξιδιωτικό δίκτυο όσο και από το δομημένο περιβάλλον το οποίο εξυπηρετεί.
• Σχεδιασμός και οπτικοποίηση του Σεναρίου: Η υποστήριξη της διαδραστικής χρήσης της γης και του σχεδιασμού των μεταφορών μεταξύ των διαφορετικών ενδιαφερομένων σε επίπεδο έργου περιφερειακό, αξονικό, υποπεριοχής, ή γειτονιάς.

Το υπόλοιπο αυτού του κεφαλαίου (1) θα καθοδηγήσει τον επαγγελματία στην κατανόηση των δυνατοτήτων των επιμέρους εργαλείων, (2) θα βοηθήσει για τον καθορισμό του ποιο εργαλείο ή εργαλεία να επιλεγούν για μία συγκεκριμένη ανάγκη εφαρμογής, και (3) θα παρέχει βήμα-προς-βήμα καθοδήγιση όσον αφορά την πρόσβαση και τη χρήση της επιλεγμένης τεχνικής. Το υλικό είναι οργανωμένο στις ακόλουθες ενότητες:

• Ενότητα 5.2-Σύγκριση των ιδιοτήτων και δυνατοτήτων του εργαλείου: Οι ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά της οικογένειας των συνιστώμενων εργαλείων εμφανίζονται σε πίνακες για να παρέχουν μια γρήγορη οπτική κατανόηση των βασικών ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών, μόνες τους και σε σχέση η μία με την άλλη.
• Ενότητα 5.3-Επιμέρους προφίλ Εργαλείου: Αυτή η ενότητα αναδιοργανώνει τις πληροφορίες του μοντέλου που παρουσιάζονται στους πίνακες της ενότητας 5.2 στη μορφή του προφίλ του επιμέρους μοντέλου, όπου όλη η πληροφορία για το συγκεκριμένο εργαλείο συμπυκνώνεται σε ένα ενιαίο δελτίο.
• Ενότητα 5.4 Κατευθυντήριες Οδηγίες για την Επιλογή Μοντέλου: Αυτή η ενότητα παρέχει υποδείξεις και πρωτόκολλα σχετικά με το πώς να επιλέξετε το σωστό εργαλείο ή εργαλεία από τις καταχωρήσεις στις ενότητες 5.2 και 5.3, ακολουθούμενες από τις γενικές κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με το πώς να χρησιμοποιήσετε τα εργαλεία για τον προγραμματισμό και την ανάλυση.
• Ενότητα 5.5-Οδηγίες για τη χρήση: Αυτή η ενότητα παρέχει βήμα προς βήμα οδηγίες για την εφαρμογή κάθε ενός από τα εργαλεία. Τα παραρτήματα του Οδηγού περιέχουν όλες τις βασικές εξισώσεις, τις ελαστικότητες εφόσον υπάρχουν και τα στατιστικά στοιχεία βαθμονόμησης.

Πίνακας 5-1. Περίληψη του οδηγού του NCHRP 8-78 για τα εργαλεία σχεδιασμού για το ποδήλατο και τους πεζούς

Modeling Approach	Source	Characteris cs
Tour Genera on/ Mode Split	NCHRP 8 78 (Sea le/PSRC data)	Simple/complex tour genera on for 8 trip purposes (sociodemographic characteris cs, land use, local & regional accessibility) Mode choice (walk, bike, transit, auto) for 5 trip purposes (sociodemographics, land use, local & regional accessibility, Fully detailed walk and bicycle networks, physical a ributes affect impedance
GIS Accessibility Model	NCHRP 8 78 (Arlington, VA/MWCOG data)	Uses GIS layering to create accessibility scores for walk, bike, transit, and auto. Links mode choice with accessibility scores at trip origin and des na on Es mates mode share at block level for HBW, HBO, NHB and WBO purposes Builds walk trip table (but does not assign) Highly visual presenta on
Trip Based Model Enhancements	NCHRP 8 78 (Sea le/PSRC data)	Strategic changes to tradi onal four step TAZ model to improve sensi vity to land use and non motorized travel Sensi zes auto ownership and trip genera on to land use characteris cs Performs pre mode choice to dis nguish inter versus intrazonal trips Performs mode choice separately for intra zone (drive alone, shared ride, walk) and inter zone (drive, shared ride, transit, walk, bike) travel
Pedestrian Demand Models	PedContext and MoPeD (Univ. of MD/ Maryland DOT) Portland Pedestrian Model (PSU)	Modified four step approach focused on es ma ng walk trips Walk trip genera on for several purposes at PAZ level Creates walk trip tables, assigns trips to walk network
Bicycle Route Choice Models	San Francisco County Transp. Authority; Portland State Univ.	Models built from GPS recorded trip data to predict choice of route for bicycle riders Quan fies importance of route characteris cs (type facility, gradient, directness, traffic exposure)
Facility Demand Models	Santa Monica Bicycle and Pedestrian Models (Fehr & Peers) Seamless Travel Bicycle and Pedestrian Models (Alta Planning & UC Berkeley)	Separate bicycle and pedestrian direct demand models Predict PM peak hour bicycle demand based on employment density, proximity to bike facili es, land use mix, and intersec ons Predict PM peak hour walk demand based on employment density, proximity to shopping, PM bus frequency, and traffic speeds

5.2 Σύγκριση των ιδιοτήτων και δυνατοτήτων του εργαλείου

Αυτή η ενότητα παρουσιάζει συνοπτικά πληροφορίες σχετικά με τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά κάθε μίας από τις μεθόδους, που απεικονίζεται σε μορφή πίνακα για να διευκολυνθεί η σύγκριση όλων των εργαλείων. Οι πίνακες παρέχουν τις ακόλουθες πληροφορίες:

• Πίνακας 5-2: Τύπος Μοντέλου και γεωγραφική κλίμακα: Παραθέτει τη μορφή και τα διακριτικά χαρακτηριστικά του κάθε εργαλείου, το επίπεδο συγκέντρωσης στο οποίο δραστηριοποιείται, καθώς και τις καταλληλότερες γεωγραφικές κλίμακες, για την εφαρμογή της.

• Πίνακας 5-3: Βήματα Μοντελοποίησης που περιλαμβάνονται: Παραθέτει τα βήματα ή στοιχεία μοντελοποίησης που ασκούνται από το μοντέλο (π.χ.την κυριότητα οχήματος, τη δημιουργία μετακίνησης, τη διανομή, την επιλογή του τρόπου μετακίνησης, την ώρα της ημέρας και την ανάθεση, καθώς και τους ορισμούς του σκοπού ταξιδιού και την χρήση των σχέσεων προσβασιμότητας).

• Πίνακας 5-4: Εφαρμογές Σχεδιασμού: Προτείνει την καταλληλότητα για χρήση σε ένα σύνολο 11 απεικονιζόμενων εφαρμογών σχεδιασμού. Η καταλληλότητα συμβολίζεται σαν να είναι άμεσα εφαρμόσιμη (D), που έχει έναν σημαντικό επικουρικό ρόλο, αλλά μάλλον αδυνατεί να εκτελέσει όλο το έργο μόνο της (A), που έχει έναν μερικό αλλά δυνητικά χρήσιμο ρόλο (P), ή που δεν έχει κανέναν προφανή ρόλο (N).

Πίνακας 5-2. Ο τύπος του μοντέλου και η γεωγραφική κλίμακα.

	Disaggregate Tour based (Sea le)	GIS Based Accessibility (Arlington)	Enhanced Trip Based (Sea le)	Pedestrian Model (Portland)	Walk Models (PedContext & MoPeD)	Bike Route Choice (SFCTA/PSU)	Direct Demand (Various)
Model Type	Compr. Tour Genera on, Mode Choice	Full GIS based Compr. Trip Genera on, Mode Choice, Distribu on	Trip Gen, Inter versus Intra Zonal Distribu on, Mode Choice	Context Based Index Method For Walk Trip Genera on	Walk Trip Genera on, Distribu on, Assignment	Explain Route Choice from Path A ributes	Explain bike or walk link or intersec on counts through regression with context measures
Aggrega on Level	Parcel	Block	TAZ	PAZ	PAZ	Link	Intersec on or Link
Geographic Scale							
Regional	Y		Y	Y			
Corridor	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
Subarea	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Project Site	Y*	Y	Y*	Y*	Y		Y
Facility/Poin	Y*	Y*	Y*	Y*	Y		Y

* = Model outputs may be used for assignment in host model (given availability of a non-motorized network)

• Πίνακας 5-5: Βασικοί Δείκτες: Παραθέτει τα κύρια μέτρα της εξόδου και τις μετρήσεις της απόδοσης που παράγεται από το αντίστοιχο μοντέλο, για την υποστήριξη των εφαρμογών σχεδιασμού στον Πίνακα 5-4.

• Πίνακας 5-6: Ευαισθησίες της Μεταβλητής: Παρουσιάζει τους γενικούς τύπους των παραγόντων (π.χ., κοινωνικοδημογραφικούς, χρήσης της γης, και του δικτύου μεταφορών) και συγκεκριμένες μεταβλητές σε αυτές τις κατηγορίες στις οποίες τα μοντέλα είναι ευαίσθητα.

• Πίνακας 5-7: Απαιτήσεις δεδομένων: συνοψίζει τα διάφορα είδη και τις πηγές των δεδομένων που χρειάζονται τα αντίστοιχα εργαλεία για την ανάπτυξη, τη μεταφορά ή την επικύρωση.

Πίνακας 5-3. Βήματα Μοντελοποίησης που επηρεάζονται.

	Disaggregate Tour based (Sea le)	GIS Based Accessibility (Arlington)	Enhanced Trip Based (Sea le)	Pedestrian Model (Portland)	4 Step Walk Model (PedContext)	4 Step Walk Model (MoPeD)	Bike Route Choice (SFCTA/PSU)	Direct Demand (Various)
Auto Ownership	Y	N	Y	N	N	Y	N	N
Accessibility	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y[1]	Y[2]
Trip/tour Genera on	Y	Y	Y(W, B)	Y(W)	Y(W)	Y(W)	N	N
Trip/Tour Purpose	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N
Distribu on/Trip Tables	N	Y	N	N	Y	Y	N	N
Mode Choice	Y	Y	Y	Y (W, NW)	N	N	N	Y
Time of Day	N	N	N	N	Y	N	N	Y
Non Motorized Defini on	W, B	W	W, B	W	W	W	B	W, B
Assignment/Facil Volumes	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y

Notes:

1 Assist in valuing travel time/distance

2 Aggregate

W, B = Walk, Bike W, NW = Work, Non-work

Πίνακας 5-4. εφαρμογές σχεδιασμού

	Disaggregate Tour based (Sea le)	GIS Based Accessibility (Arlington)	Enhanced Trip Based (Sea le)	Pedestrian Model (Portland)	4 Step Walk Model (PedContext)	4 Step Walk Model (MoPeD)	Bike Route Choice (SFCTA/PSU)	Direct Demand (Various)
Regional Plan Development	D	A	D	A	A	A	P	P
Scenario Planning/ Visioning	D	D	A	A	A	A	P	P
Land Use/Smart Growth/TOD	D	D	A	A	A	A	P	P
Mul modal Corridor Studies	D	D	A	P	A	A	A	P
Transit Planning	A	A	A	P	A	A	A	A
Multi modal Accessibility & Equity	D	D	A	A	A	A	A	A
Local Comp or Master Plans	D	D	A	A	D	D	A	P
Site Planning & Traffic Impact Mi ga on	A*	A*	A	A	D	D	A	P
Bicycle or Pedestrian Facility Planning	A*	A*	P	A*	D	D	D	A
NMT Facility Prioriza on	A*	A*	P	A*	D	D	A	A
Intersec on Ac vity Levels for Safety	A*	A*	N	A*	D	D	A	D

Applicability Codes:
D = Direct role
A = Key assisting role
P = Partial role, can contribute
N = Not an obvious role

Notes:
* – Needs to be accompanied by assignment program

Πίνακας 5-5. Βασικοί δείκτες

Indicators	Disaggregate Tour based (Sea le)	GIS Based Accessibility (Arlington)	Enhanced Trip Based (Sea le)	Pedestrian Model (Portland)	4 Step Walk Model (PedContext)	4 Step Walk Model (MoPeD)	Bike Route Choice (SFCTA/PSU)	Direct Demand (Various)
Mode Split (shares)	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N
Vehicle Trips	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
Transit Trips	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
Bike Trips	Y	N	Y	N	N	N	N	Y
Walk Trips	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
VMT	N	N	N	N	N	N	N	N
Bike Link Volumes	N[1]	N	N	N	N	N	Y	Y
Ped Link Volumes	N[1]	N[1]	N	N	Y	Y	N	Y
Walk Intersec on Volumes	N[1]	N[1]	N	N	Y	Y	N	Y

Notes:
1 – Would need to be coupled with route assignment model

Πίνακας 5-6. Ευαισθησίες της μεταβλητής.

	Disaggregate Tour based (Sea le)	GIS Based Accessibility (Arlington)	Enhanced Trip Based (Sea le)	Pedestrian Model (Portland)	4 Step Walk Model (PedContext)	4 Step Walk Model (MoPeD)	Bike Route Choice (SFCTA/PSU)	Direct Demand (Various)
Sociodemographic	Age, Gender, F/PT Worker, Student, Re red, Income, Auto Ownership	HHs by Auto Ownership (trip gen)	HH size, Workers, Drivers, Income, Age/Gender, Employed	HH size, Autos Income, Workers, Age Head, Children	Income, HH size, age, workers, children, autos	Block level Households & Employment by type, DUs, Auto Ownership	Gender, Commuter (SFCTA only)	Varies: e.g., 0 vehicle HHs; density of persons < 18
Local Accessibility	Purpose specific buffered ac vity for W,B	Purpose specific ac vity sums for W, B	NMT Accessibility Index	Buffered Pop &Emp	Block level walk accessibility to MFDUs, Total or Retail Emp	Block to block network distance, exponen al decay	None	Proximity to major generators & a ractors
Regional Accessibility	General and purpose specific logsums	Purpose specific ac vity sums for Auto, Transit	SOV Accessibility Index	None	None	None	None	Generally not included
Built Environment Characteris cs	Pop & Emp densi es, Entropy, Intersec ons, Transit stops	Number Establishments or Employees by 4 digit NAICS within walking range	Pop & Emp densi es; Intersec ons; Transit proxim; Parking Supply & $; Home loc indicator	Pop & Emp densi es, Transit proximity, Urban Infrstruct	Block level Pop, Dwelling units (SF, MF); Floor area; Emp by type	Pop & Emp densi es, Intersec on density	None	Pop & Emp Density, LU mix, intersec ons, transit proximity & availability.
Impedance	Logis c decay of travel distance	Logarithmic decay of travel me	Logis c decay of travel distance	None	Gamma decay of travel me	Exponen al decay of walk network distance	Imputed by individual factor values	None
Walk Facility Characteris cs	Sidewalk coverage; traffic speed	Shortest me path; crossings	None	Sidewalk density, block size	Sidewalk "Quality". Crossings; Traffic vols & speed	Road layer converted to sidewalk network with crossings	None	Intersec on design, traffic, signaliza on, facility type.
Bicycle Facility Characteris cs	Average rise, Cl I or II Paths, ; Wrong way %, Turns per mile	Shortest me path crossings	None	Included in pedestrian environment (PIE) index	None	None	Facility type, slope, turns, wrong way, crossing AADT	Facility type, nearness, proximity to traffic, turns & crossings

W, B = Walk, Bike

Πίνακας 5-7. Απαιτήσεις δεδομένων.

	Disaggregate Tour based (Sea le)	GIS Based Accessibility (Arlington)	Enhanced Trip Based (Sea le)	Pedestrian Model (Portland)	4 Step Walk Model (PedContext)	4 Step Walk Model (MoPeD)	Bike Route Choice (SFCTA/PSU)	Direct Demand (Various)
Travel Survey	Y[1]	Y[1]	Y[1]	N	Y[1]	Y[1]	Y[6]	N
Parcel level Land Use	Y	Y[1]	Y[1]	N	N[5]	Y[1]	N	N
Census popula on & employment	Y	Y[2]	Y	Y	Y	Y	N	Y
Transit system & stop loca ons	Y	N[4]	Y	Y[7]	N	N	N	Y
All streets network (GIS)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Regional TAZ data & travel skims	Y	N	Y	N	N	N	N	N
Walk link characteris cs	Y[8]	N	N	Y	Y	Y	N	Y
Bike Link characteris cs	Y[9]	N	N	Y	N	N	Y	Y
Crossings and intersec on loca on & characteris cs	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y
Ac vity counts	N	N	N	Y[3]	Y[3]	Y[3]	Y	Y

Notes:
1 – Needed for model calibra on or transfer
2 – Need for applica on
3 – Need for valida on
4 – Only if calcula ng transit accessibility
5 – Block level data is sufficient
6 – GPS rider data
7 – Stops only
8 – Sidewalk coverage, speed limits
9 – Grade, facil type, turns, wrong way

5.3 Ατομικό Προφίλ του εργαλείου

Αυτή η ενότητα συμπυκνώνει και συμπληρώνει την πληροφορία που παρουσιάζεται στους προηγούμενους πίνακες σε ξεχωριστό δελτίο ή προφίλ για κάθε μέθοδο. Τα προφίλ περιγράφουν τα πλεονεκτήματα και τις αδυναμίες κάθε τεχνικής, η οποία θα πρέπει να βοηθήσει τους χρήστες κατά την επιλογή των μεθόδων.

Παραγωγή περιηγήσεων και μοντέλα επιλογής του τρόπου λειτουργίας

Περιγραφή:

Αυτό το εργαλείο χρησιμοποιεί μία εκλεπτυσμένη προσέγγιση μοντελοποίησης της μεμονωμένης παραγωγής περιήγησης και της επιλογής του τρόπου λειτουργίας σε επίπεδο αγροτεμαχίου, να αντιπροσωπεύουν τους πολλούς παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή της μετακίνησης με το ποδήλατο και τα πόδια, ιδίως τη χρήση της γης και τη συνδεσιμότητα του δικτύου μέσω μέτρων τόσο σε τοπικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο προσβασιμότητας. Το εργαλείο προσφέρει γνώσεις σχετικά με τη σημασία των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του δικτύου ποδηλατοδρόμων και πεζοδρόμων για την αποτίμηση του χρόνου μετακίνησης, ο οποίος είναι κρίσιμος για τη μέτρηση της προσβασιμότητας και κατά τον σχεδιασμό αποτελεσματικών βελτιώσεων του δικτύου. Η

διαδικασία αυτή μπορεί να εφαρμοστεί σε πλήρη μορφή με βάση την περιήγηση (απαιτείται η κατάλληλη πλατφόρμα μοντέλου), ή να χρησιμοποιηθεί για την ενίσχυση της υφιστάμενης περιοδείας ή μοντέλα με βάση την περιήγηση, είτε μέσω της εφαρμογής των πλήρων μοντέλων, ατομικές ελαστικότητες, ή το προσαρμοσμένο υπολογιστικό φύλλο που παρέχεται με τον οδηγό.

Γεωγραφική έκταση:

 Περιφερειακή Διάδρομος υποπεριοχή • Έργο / Τοποθεσία • Εγκατάσταση / Σημείο

Εφαρμογές Προγραμματισμού:

 Σενάριο Σχεδιασμού Έξυπνη ανάπτυξη / TOD Transit
 Comp /Κύρια σχέδια Μετριασμού επιπτώσεων κυκλοφορίας • NMT Εγκατάσταση Σχεδιασμού
• Ανάλυση Ασφάλειας Δικαιοσύνη

Πρόβλεψη στοιχείων:

• Ιδιοκτησία οχήματος Παραγωγή μετακίνησης • Διανομή
 επιλογή λειτουργίας • Ανάθεση

Δείκτες και μετρήσεις:

 Ποσοστά Λειτουργιών Μετακινήσεις με τα πόδια Μετακινήσεις με ποδήλατο
 Μετακινήσεις με όχημα Μετακινήσεις για Διαμετακόμιση VMT
• Όγκοι πεζών στο σύνδεσμο • Όγκοι ποδηλάτων στο σύνδεσμο • Όγκοι στη διασταύρωση

Σκοποί Μετακινήσεων:

 εργασία Σχολή Άλλοι
 Ψυχαγωγία βασισμένοι στην εργασία • Μη βασισμένοι στο σπίτι

Σχέσεις Μοντέλου και Ευαισθησία:

Χρήση γης:	Υψηλή	• Μεσαία	• Χαμηλή
Μη Μηχανοκίνητα Δίκτυο:	Υψηλή	• Μεσαία	• Χαμηλή
Προσβασιμότητα:	Υψηλή	• Μεσαία	• Χαμηλή
Κοινωνικοδημογραφικά:	Υψηλή	• Μεσαία	• Χαμηλή

Απαιτήσεις δεδομένων:

- Έρευνες Μετακινήσεων
- Απογραφή Πληθυσμού & Απασχόληση
- Χαρακτηριστικά[2] Συνδέσμου πεζών
- τοποθεσίες στάσεων διαμετακόμισης (για προσβασιμότητες)
- Χρήση γης επιπέδου Αγροτεμαχίου
- όλοι οι δρόμοι του δικτύου σε μορφή GIS
- Χαρακτηριστικά[3] Συνδέσμου ποδηλάτων
- περιφερειακό μοντέλο TAZ δεδομένων

Εργαλεία & Τεχνογνωσία:

- Μοντελοποίηση μετακινήσεων
- Εργαλεία GIS & Τεχνογνωσία
- Διαχείριση Δεδομένων

Δυνατά σημεία:

• Πολύ διορατική στην επιλογή των τρόπων μετακίνησης βάσει της αξιολόγησης των ταξιδιωτών των τοπικών και περιφερειακών ευκαιριών και των οφελών και των αναγκών του ταξιδιώτη και του νοικοκυριού (π.χ., συνδυάζοντας εκδρομές ή μεταφέροντας επιβάτες).
• Προσφορές άμεσα με τη χρήση της γης και την προσβασιμότητα του δικτύου, τόσο σε επίπεδο κοινοτικών διαστάσεων όσο και σε περιφερειακό επίπεδο.
• Διακρίνει μεταξύ της επιλογής του ταξιδιώτη για απλές έναντι πολύπλοκων περιηγήσεων, οι οποίες στηρίζονται στην τοπική χρήση της γης και οι οποίες έχουν ισχυρές επιπτώσεις στην επιλογή λειτουργίας για ειδικούς σκοπούς μετακίνησης (εργασία, σχολείο, μαγαζιά, με βάση την εργασία, και άλλοι).
• Αποτυπώνει σημαντικές φυσικές ιδιότητες των δικτύων του ποδηλάτου ή των πεζών που επηρεάζουν την προσβασιμότητα, (π.χ., η αμεσότητα και το μήκος της διαδρομής, η κλίση, η παρουσία των πεζοδρομίων και ποδηλατοδρόμων 1^{ης} και 2^{ης} Τάξης, καθώς και οι συγκεντρώσεις του πληθυσμού και της απασχόλησης).
• Υπολογισμοί των κοινωνικοοικονομικών παραγόντων για τους ταξιδιώτες (π.χ., το φύλο, την εργασιακή κατάσταση, το μέγεθος και τη σύνθεση του νοικοκυριού, το εισόδημα, και τη διαθεσιμότητα του οχήματος).

Αδυναμίες

• Η πλήρης αντιγραφή των μεθόδων θα απαιτούσε σημαντικούς πόρους όσον αφορά τη διαθεσιμότητα των δεδομένων, την αναλυτική εξειδίκευση, το λογισμικό και (ενδεχομένως) τις επενδύσεις σε hardware και έτσι θα ήταν πιο κατάλληλο για τις περιοχές που έχουν ήδη ή σχεδιάζουν μία πλατφόρμα μοντέλου δραστηριότητας ή βασισμένης στην περιήγηση. Ωστόσο, οι μεταφορές και οι μερικές εφαρμογές μπορεί να γίνουν με πολύ λιγότερη προσπάθεια.
• Η καλύτερη εφαρμογή λειτουργεί μέσα σε ένα μοντέλο του περιβάλλοντος με βάση την περιήγηση ή την δραστηριότητα, βασισμένο σε θέματα ορισμού διακρίνοντας τις περιηγήσεις από τις διαδρομές. Ωστόσο, το πρόβλημα αυτό μπορεί να ξεπεραστεί με κάποια απλοποίηση των υποθέσεων.
• Η Ιδανική εφαρμογή θα απαιτήσει την ανάπτυξη και χρήση ενός συνθετικού πληθυσμού των ατόμων, δεδομένου ότι τα μοντέλα είναι πιο σχετικά όταν εφαρμόζονται σε μεμονωμένα άτομα, σε αντίθεση με τα νοικοκυριά (σημαντικά ατομικά χαρακτηριστικά χάνονται) ή τις ζώνες (ο συνυπολογισμός επηρεάζει την ακρίβεια).

• Για την απόκτηση εκτιμήσεων για τη χρήση ανάλογα με την περιοχή ή την εγκατάσταση, τα πρόσθετα εργαλεία που απαιτούνται για την επιλογή του προορισμού και την επιλογή της διαδρομής, σε συνδυασμό με την επικύρωση των εκτιμήσεων που απορρέουν.

GIS Εργαλείο προσβασιμότητας

Περιγραφή:

Το εργαλείο αυτό βασίζεται σχεδόν εξ ολοκλήρου σε εργαλεία GIS και δεδομένα για να δημιουργήσει σχέσεις μεταξύ της δραστηριότητας χρήσεων γης, της προσβασιμότητας στις ευκαιρίες που καθορίζονται από το σχήμα και της εξυπηρέτησης των μεταφορικών δικτύων, καθώς και της επιλογής του τρόπου. Το εργαλείο εστιάζει σε μία βαθμολογημένη προσβασιμότητα με τα πόδια, παρόμοια αλλά πιο ενημερωμένη από ό τι το πρόγραμμα Walk Score στο διαδίκτυο για να εκτιμηθεί η δυναμική των ποδιών και η επιλογή της λειτουργίας. Οι επιπέδου τετραγώνου πίνακες μετακινήσεων με τα πόδια που δημιουργήθηκαν, μπορούν να ανατεθούν σε ένα δίκτυο (η δυνατότητα δεν περιλαμβάνεται).

[2] Κάλυψη πεζοδρομίου, εύρος ταχύτητας της γειτονικής κυκλοφορίας

[3] Κατηγορία I ή II λωρίδα ποδηλάτου, κέρδος ανύψωσης, αριθμός στροφών, τμήμα λάθος δρόμου

Γεωγραφική έκταση:

• Περιφερειακή Διάδρομος υποπεριοχή Έργο /Τοποθεσία • Εγκατάσταση / Σημείο

Εφαρμογές Προγραμματισμού:

 Σενάριο Σχεδιασμού Έξυπνη ανάπτυξη / TOD Διαμετακόμιση
 Comp / Κυρίως σχέδια Μετριασμού επιπτώσεων κυκλοφορίας NMT διευκόλυνση Σχεδιασμού
• Ανάλυση Ασφάλειας Δικαιοσύνη

Πρόβλεψη στοιχείων:

• Ιδιοκτησία αυτοκινήτου Δημιουργία μετακίνησης Διανομή
 επιλογή λειτουργίας • Ανάθεση

Δείκτες και μετρήσεις:

 Ποσοστά Λειτουργίας διαδρομές με τα πόδια • διαδρομές με ποδήλατο
• δρομολόγια οχημάτων • Μετακινήσεις διαμετακόμισης • VMT
• Όγκοι πεζών στο σύνδεσμο • Όγκοι ποδηλάτων στο σύνδεσμο • Όγκοι στη διασταύρωση

Σκοπούς ταξιδιών

 εργασίας • Σχολή Άλλα
• Ψυχαγωγία που βασίζεται στην εργασία Με βάση όχι το σπίτι

Σχέσεις Μοντέλου και Ευαισθησία:

Χρήση γης:	▯ Υψηλή	• Μεσαία	• Χαμηλή
Μη Μηχανοκίνητα Δίκτυο:	▯ Υψηλή	• Μεσαία	• Χαμηλή
Προσβασιμότητα:	▯ Υψηλή	• Μεσαία	• Χαμηλή
Κοινωνικοδημογραφικά:	• Υψηλή	▯ Μεσαία[4]	• Χαμηλή

Απαιτήσεις δεδομένων:

▯ Έρευνες Μετακινήσεων
▯ Απογραφή Πληθυσμού & Απασχόληση
• Χαρακτηριστικά Συνδέσμου πεζών
• τοποθεσίες στάσεων διαμετακόμισης
▯ Χρήση γης[5] επιπέδου Αγροτεμαχίου
▯ όλοι οι δρόμοι του δικτύου σε μορφή GIS
• Χαρακτηριστικά Συνδέσμου ποδηλάτων
• περιφερειακό μοντέλο TAZ δεδομένων (για προσβασιμότητες)

[4] Η παραγωγή των μετακινήσεων μόνο προς το παρόν, δεν είναι επιλογή τρόπου
[5] Οι χρήστες των στοιχείων για την απασχόληση των Dun & Bradstreet, για τη βαθμονόμηση του μοντέλου (εργοδότης με κωδικό NAICS, ο αριθμός των εργαζομένων, και το γεωγραφικό πλάτος και μήκος της τοποθεσίας)

Εργαλεία & Τεχνογνωσία:

▯ Μοντελοποίηση μετακινήσεων
▯ Εργαλεία GIS & Τεχνογνωσία
▯ Υπολογιστικά φύλλα μηχανικής

Δυνατά σημεία:

• Η προσέγγιση GIS με πολλούς τρόπους είναι πιο έξυπνη και ρεαλιστική από το να δουλεύεις με μοντέλα μετακινήσεων TAZ, τα καταφέρνει μέσω γεωχωρικών σχέσεων που απαιτούν σημαντική κωδικοποίηση και υπολογισμό σε συμβατικά μοντέλα.
• Η βαθμονόμηση απαιτεί έρευνα μετακινήσεων και δεδομένα GIS του δικτύου, αλλά μόλις βαθμονομηθούν η χαρακτηριστική εφαρμογή είναι σε ένα πολύ απλούστερο επίπεδο τετραγώνου.
• Η προσβασιμότητα του πλαισίου σιωπηρά και ταυτόχρονα αντιπροσωπεύει τόσο παράγοντες της χρήσης γης όσο και παράγοντες κάλυψης και ποιότητας του δικτύου. Παρέχει μια φυσική πλατφόρμα για τη συνεργατική κοινότητα του σχεδιασμού.
• Ξεχωριστά ευθύνεται για τέσσερις λόγους μετακίνησης: βασισμένη στο σπίτι εργασία, μετακίνηση για βασισμένη στο σπίτι όχι εργασία, με βάση την εργασία, και όχι βασισμένη στο σπίτι μετακίνηση.
• Οι προσβασιμότητες της προέλευσης και του προορισμού λαμβάνονται υπόψη κατά τον υπολογισμό της λειτουργίας διαχωρισμού.
• Απαιτεί εργαλεία και γνώσεις GIS, αλλά οι απαιτήσεις είναι αρκετά τυποποιημένες.
• Η έκδοση υπολογιστικού φύλλου του μοντέλου παρέχεται με δεδομένα δοκιμών και παραδείγματα.

Αδυναμίες

- Εκτιμά μόνο τις μετακινήσεις με τα πόδια, όχι με το ποδήλατο.
- Δεν υπολογίζει τα κοινωνικοδημογραφικά απευθείας στην επιλογή της λειτουργίας, αλλά έμμεσα, μέσω της δημιουργίας μετακίνησης.
- Δεν υπολογίζει χαρακτηριστικά του συνδέσμου (π.χ., τύπος εγκατάστασης ή κλίση), αν και θα μπορούσαν εύκολα να προστεθούν στον υπολογισμό της αντίστασης στον σύνδεσμο.
- Χρησιμοποιεί τις εξισώσεις της παραγωγής μετακινήσεων από μοντέλο MPO για την εκτίμηση της συνολικής παραγωγής ατομικών μετακινήσεων, από την οποία οι μετακινήσεις με τα πόδια στη συνέχεια εξάγονται-εκτιμώνται.
- Δημιουργεί πίνακες των μετακινήσεων με τα πόδια, αλλά δεν περιλαμβάνει ένα εσωτερικό πρόγραμμα ανάθεσης για την εκτίμηση των όγκων των εγκαταστάσεων (η πρόσβαση σε εξωτερικό πρόγραμμα απαιτείται για αυτό το βήμα).

Το Βελτιωμένο μοντέλο του Σιάτλ που βασίζεται στην μετακίνηση

Περιγραφή:

Η προσέγγιση αυτή δείχνει πώς η ευαισθησία στα παραδοσιακά μοντέλα επιπέδου TAZ που βασίζονται στις μετακινήσεις μπορεί στρατηγικά να ενισχυθεί με την εισαγωγή της χρήσης της γης και μέτρων για την προσβασιμότητα στην ιδιοκτησία αυτοκινήτου, στη δημιουργία μετακινήσεων, και στα βήματα του τρόπου διαχωρισμού. Αντί να απορρίπτονται ακολουθώντας την παραγωγή μετακινήσεων, οι μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις λαμβάνονται υπόψη στην ανάλυση της επιλογής της λειτουργίας διαχωρίζοντας σε ομάδες ενδοζωνικών και διαζωνικών τύπων μετακίνησης.

Γεωγραφική έκταση:

- Περιφερειακής
- Διάδρομος
- υποπεριοχή
- Έργο / Τοποθεσία
- Εγκατάσταση / σημείο

Εφαρμογές Προγραμματισμού:

- Σενάριο Σχεδιασμού
- έξυπνη ανάπτυξη / TOD
- Transit
- Comp /Κυρίως σχέδιο
- Μείωση των επιπτώσεων της Κυκλοφορίας
- NMT εγκατάσταση Σχεδιασμού
- Ανάλυση της Ασφάλειας
- Δικαιοσύνη

Πρόβλεψη στοιχείων:

- Ιδιοκτησία αυτοκινήτου
- Παραγωγή μετακίνησης
- Διαμετακόμιση
- Επιλογή λειτουργίας
- Ανάθεση

Δείκτες και μετρήσεις:

- Ποσοστά Λειτουργίας
- Μετακινήσεις με τα πόδια
- Μετακινήσεις με ποδήλατο
- Μετακινήσεις με όχημα
- Μετακινήσεις με διαμετακόμιση
- VMT
- Όγκοι πεζών στον Σύνδεσμο
- Όγκοι ποδηλάτων στον Σύνδεσμο
- Όγκοι στη Διασταύρωση

Σκοποί μετακινήσεων

 εργασία • Σχολή Άλλοι
• Ψυχαγωγία • Με βάση την εργασία Όχι με βάση την Κατοικία

Σχέσεις Μοντέλου και Ευαισθησία:

Χρήση γης:	• Υψηλή	Μέση	• Χαμηλή
Μη Μηχανοκίνητο Δίκτυο:	• Υψηλή	Μέση	• Χαμηλή
Προσβασιμότητα:	• Υψηλή	Μέση	• Χαμηλή
Κοινωνικοδημογραφικά:	• Υψηλή	Μέση	• Χαμηλή

Απαιτήσεις δεδομένων:

Έρευνες Μετακινήσεων
Απογραφή Πληθυσμού & Απασχόληση
• Χαρακτηριστικά συνδέσμου πεζών
Τοποθεσίες Στάσεων διαμετακόμισης
Χρήση της γης σε επίπεδο αγροτεμαχίου
Όλοι οι δρόμοι του δικτύου σε μορφή GIS
• Χαρακτηριστικά συνδέσμου ποδηλάτων
δεδομένα περιφερειακού μοντέλου TAZ (για προσβασιμότητες)

Εργαλεία & Τεχνογνωσία:

Μοντελοποίηση Μετακινήσεων Εργαλεία GIS & Τεχνογνωσία Διαχείριση Δεδομένων

Δυνατά σημεία

• Μπορεί να υιοθετηθούν και για τα περισσότερα μοντέλα αστικών περιοχών στις Ηνωμένες Πολιτείες. Περίπου το 90% των MPOS απασχολούν μοντέλα που βασίζονται στη μετακίνηση σε αντίθεση με τα μοντέλα βάσει δραστηριοτήτων.
• Μιμείται μια πλήρη διαδικασία λήψης απόφασης για μετακίνηση: κυριότητα του οχήματος, παραγωγή μετακίνησης, επιλογή προορισμού, και επιλογή λειτουργίας.
• Οι εκτιμήσεις είναι ευαίσθητες σε δημογραφικά στοιχεία του μετακινούμενου, όπως η ηλικία, το φύλο, το εισόδημα, και η διαθεσιμότητα αυτοκινήτου.
• Οι εκτιμήσεις της επιλογής λειτουργίας και του προορισμού είναι ευαίσθητες σε τοπικούς παράγοντες του δομημένου περιβάλλοντος για την προέλευση και τον προορισμό της μετακίνησης, συμπεριλαμβανομένης της πυκνότητας ανάπτυξης, της σύνθεσης της χρήσης γης, της συνδεσιμότητας των τοπικών οδών, και της διαθεσιμότητας διαμετακόμισης.
• Επιτρέπει την ανάθεση διαδρομής μετακίνησης και την εκτίμηση της χρήσης της εγκατάστασης (αλλά μόνο για μηχανοκίνητους τρόπους και μόνο για διαζωνικές μετακινήσεις).

Αδυναμίες

• Οι επιπτώσεις του μεγέθους της TAZ σχετικά με τις βασικές σχέσεις (προσβασιμότητα, οι ενδοζωνικές

έναντι των διαζωνικών αποφάσεις μετακίνησης) για τις οποίες δεν ελέγχονται.

- Απαιτεί μια εκτεταμένη σε όλη την περιφέρεια γεωχωρική βάση δεδομένων με τη δραστηριότητα της χρήσης της γης βασισμένη σε αγροτεμάχιο, τους τοπικούς δρόμους και μονοπάτια, την παροχή και το κόστος της στάθμευσης, καθώς και τις στάσεις λεωφορείων.
- Οι εξισώσεις που παρουσιάζονται στις σελίδες του οδηγού δεν είναι άμεσα μεταβιβάσιμες σε άλλες περιοχές, επειδή έμμεσα συνδέονται με το μέγεθος της ζώνης και τη δομή της περιοχής του Σιάτλ. Η ανάπτυξη μοντέλων αυτού του τύπου σε μια άλλη περιοχή θα απαιτούσε να περιλαμβάνεται μία μεταβλητή του μεγέθους της ζώνης στις εξισώσεις, όπως η έκταση ή ο συνολικός πληθυσμός και η απασχόληση.
- Δεν μπορεί να αναφερθεί η πλήρης επίδραση της σύνθεσης της χρήσης γης , του προορισμού της μετακίνησης και της πυκνότητας της απασχόλησης για τις μετακινήσεις λόγω του τρόπου που οι επιπτώσεις υποδιαιρούνται στο μοντέλο.
- Η απόκτηση εκτιμήσεων για την ειδική χρήση περιοχών ή εγκαταστάσεων απαιτεί πρόσθετα εργαλεία για την ενδοζωνική επιλογή προορισμού και επιλογή διαδρομής, ακολουθούμενη από επικύρωση του μοντέλου που βασίζεται στην καταμέτρηση.

Ενίσχυση του Μοντέλου πεζών του Πόρτλαντ

Περιγραφή:

Αυτό δεν είναι τόσο πολύ ένα αυτόνομο εργαλείο ως μία δημιουργική ενίσχυση για ένα μοντέλο που βασίζεται στην μετακίνηση, για τη βελτίωση της ευαισθησίας του για την ανάλυση των πεζών. Η ενίσχυση εκτιμά την παραγωγή μετακινήσεων των πεζών σε επίπεδο τετραγώνου μέσω ενός συνδυασμού μεταβλητών από ρυθμισμένες χρήσεις της γης και του συστήματος μεταφοράς σε ένα δείκτη του περιβάλλοντος των πεζών (PIE).

Γεωγραφική έκταση:

 Περιφερειακή Διάδρομος υποπεριοχή • Έργο/Τοποθεσία •Εγκατάσταση/σημείο

Εφαρμογές Προγραμματισμού:

 Σενάριο Σχεδιασμού Έξυπνη ανάπτυξη / TOD Διαμετακόμιση
 Comp Κυρίως σχέδια • Μείωση κυκλοφοριακών επιπτώσεων • NMT Σχεδιασμού Εγκατάστασης
• Ανάλυση Ασφάλειας • Δικαιοσύνη

Πρόβλεψη στοιχείων:

• Ιδιοκτησία οχήματος Παραγωγή μετακίνησης • Διανομή
 επιλογή λειτουργίας • Ανάθεση

Δείκτες και μετρήσεις:

 Ποσοστά Λειτουργίας Μετακινήσεις με τα πόδια Μετακινήσεις με ποδήλατο

 Μετακινήσεις οχημάτων Μετακινήσεις Διαμετακόμισης VMT
• Όγκοι πεζών στο Σύνδεσμο • Όγκοι ποδηλάτων στο Σύνδεσμο • Όγκοι στη διασταύρωση

Σκοποί Μετακινήσεων:

 εργασία • Σχολή Άλλοι
• Ψυχαγωγία • Με βάση την Εργασία Όχι με βάση την κατοικία

Σχέσεις Μοντέλου και Ευαισθησία:

Χρήση γης:	• Υψηλή	Μεσαία	• Χαμηλή
Μη μηχανοκίνητα Δίκτυα:	• Υψηλή	• Μέτρια	Χαμηλή
Προσβασιμότητα:	• Υψηλή	• Μεσαία	Χαμηλή
Κοινωνικοδημογραφικά:	• Υψηλή	Μεσαία	• Χαμηλή

Απαιτήσεις δεδομένων:

Έρευνες Μετακινήσεων • Χρήση γης επιπέδου Αγροτεμαχίου
Απογραφή Πληθυσμού & Απασχόλησης • Όλοι οι δρόμοι του δικτύου σε μορφή GIS
Χαρακτηριστικά Συνδέσμου πεζών • Χαρακτηριστικά Συνδέσμου ποδηλάτων
• Τοποθεσίες Στάσεων διαμετακόμισης • δεδομένα περιφερειακού μοντέλου TAZ
μετρήσεις δραστηριότητας

Εργαλεία & Τεχνογνωσία:

• Μοντελοποίηση Μετακινήσεων • Εργαλεία GIS & Τεχνογνωσία Διαχείριση Δεδομένων

Δυνατά Σημεία

• Φέρνει την κλίμακα της ανάλυσης σε επίπεδο λεπτομέρειας τετραγώνου.
• Οι εκτιμήσεις των μετακινήσεων των πεζών μπορούν να χρησιμοποιηθούν απευθείας για σκοπούς σεναρίου ή σε συνδυασμό με τις εξόδους των περιφερειακών μοντέλων, για τον υπολογισμό - ρύθμιση της λειτουργίας διάσπασης.
• Μπορεί να λειτουργήσει ανεξάρτητα από περιφερειακό μοντέλο, αλλά λειτουργεί καλά και για να το Εξυπηρετήσει με πληροφορίες πεζών.
• Λαμβάνει υπόψη τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μεταβλητών του δομημένου ενσωματωμένου περιβάλλοντος, όπως αποκαλύπτονται μέσα από συσχετίσεις με την επιλογή της λειτουργίας πεζοπορίας (περίπτωση Πόρτλαντ) που αντιπροσωπεύουν το μέγεθος του τετραγώνου και την πυκνότητα των πεζοδρόμων, την πρόσβαση της διαμετακόμισης, την πυκνότητα του πληθυσμού και της απασχόλησης και τις συγκεντρώσεις των παντοπωλείων, εστιατορίων, τα καταστήματα λιανικής, τις υπηρεσίες και τα σχολεία.

Αδυναμίες

• Δεν προβλέπει μετακινήσεις με ποδήλατα.

• Ασχολείται μόνο με την παραγωγή μετακινήσεων με τα πόδια (σε σύγκριση με μη-πόδια)
• Δεν δημιουργεί άμεσα έναν πίνακα μετακινήσεων με τα πόδια ή να τον αναθέσει σε εγκαταστάσεις.

Μοντέλο Ζήτησης πεζών (MoPeD)

Περιγραφή:

Το MoPeD είναι μια μέθοδος για την εκτίμηση της δημιουργίας μετακινήσεων των πεζών σε επίπεδο τετραγώνου, τη δημιουργία πινάκων μετακινήσεων και την ανάθεση αυτών των μετακινήσεων σε ένα πλέγμα. Πρόκειται για την απλοποιημένη διαδικασία τεσσάρων σταδίων για τις μετακινήσεις με τα πόδια, που προσφέρει καλή χωρική ανάλυση, ενσωμάτωση της χρήσης της γης και των παραγόντων της προσβασιμότητας του δικτύου, καθώς και τη δυνατότητα να ασκήσουν αυτούς τους παράγοντες στις αξιολογήσεις των αλλαγών στη χρήση γης ή τις ανάγκες-βελτιώσεις του δικτύου.

Γεωγραφική έκταση:

• Περιφερειακή Διάδρομος υποπεριοχή Έργου/τοποθεσίας
• εγκατάσταση/σημείο

Εφαρμογές Προγραμματισμού:

 Σενάριο Σχεδιασμού Έξυπνη ανάπτυξη / TOD • διαμετακόμιση
 Comp / Κυρίως σχέδια • Μετριασμός κυκλοφοριακών επιπτώσεων
 Ανάλυση Ασφάλειας NMT Σχεδιασμός εγκατάστασης • Δικαιοσύνη

Πρόγνωση στοιχείων:

• Ιδιοκτησία οχήματος Παραγωγή μετακίνησης Διαμή
• επιλογή λειτουργίας Ανάθεση

Δείκτες και μετρήσεις:

• Ποσοστά Λειτουργίας Μετακινήσεις με τα πόδια • Μετακινήσεις με ποδήλατο
• Μετακινήσεις οχημάτων • Μετακινήσεις για διαμετακόμιση • VMT
 Όγκοι πεζών στο Σύνδεσμο •Όγκοι ποδηλάτων στο Σύνδεσμο Όγκοι στη Διασταύρωση

Σκοποί μετακινήσεων:

 εργασία • Σχολή • Άλλοι
• Ψυχαγωγία • Με βάση την Εργασία Όχι με βάση το σπίτι

Σχέσεις Μοντέλου και Ευαισθησία:

Χρήση γης: • Υψηλή Μεσαία • Χαμηλή
Μη Μηχανοκίνητο Δίκτυο: • Υψηλή Μεσαία • Χαμηλή

Προσβασιμότητα: • Υψηλή Μεσαία • Χαμηλή
Κοινωνικοδημογραφικά: • Υψηλή Μεσαία • Χαμηλή

Απαιτήσεις δεδομένων:

• Έρευνες Μετακινήσεων
 Απογραφή Πληθυσμού & Απασχόλησης
 Χαρακτηριστικά Συνδέσμου πεζών
 Τοποθεσία Στάσης διαμετακόμισης
 Χρήση γης επιπέδου Αγροτεμαχίου
 Όλοι οι Δρόμοι του δικτύου σε μορφή GIS
 Χαρακτηριστικά Συνδέσμου ποδηλάτων
 Δεδομένα Περιφερειακού μοντέλου TAZ (για προσβασιμότητες)

Εργαλεία & Τεχνογνωσία:

 Μοντελοποίηση των μετακινήσεων
 Εργαλεία GIS & Τεχνογνωσία
 Δεξιότητες Στατιστικής Ανάλυσης

Δυνατά σημεία:

• Έχει παρόμοια δομή με αυτή των περιφερειακών μοντέλων των τεσσάρων βημάτων, αλλά λειτουργεί σε κλίμακα πεζών της γεωχωρικής ανάλυσης, χρησιμοποιώντας PAZs μεγέθους τετραγώνου.
• Μπορεί να εστιάσει σε λεπτομέρειες σχετικά με τη γειτονιά του ενδιαφέροντος.
• Υπολογίζει τα κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά (σε επίπεδο τετραγώνου) (π.χ. κυριότητα οχήματος στο νοικοκυριό, ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού, καθώς και το μέγεθος και το εισόδημα του νοικοκυριού).
• Εκτελεί εργασίες χρήσης των εγκαταστάσεων και εκτιμά σε 24-ωρη βάση τους όγκους των πεζών στα πεζοδρόμια και τις διασταυρώσεις.
• Πλατφόρμα GIS και ρουτίνες ανάλυσης ανοιχτού κώδικα κάνουν τη μέθοδο ποιο διαθέσιμη σε σχεδιαστές και αναλυτές χωρίς επάρκεια σε περιφερειακά μοντέλα μετακίνησης.

Αδυναμίες

• Εκτιμά μόνο τις μετακινήσεις που γίνονται με τα πόδια, όχι με το ποδήλατο.
• Δεν υπολογίζει τις περιφερειακές επιπτώσεις της προσβασιμότητας στον ανταγωνισμό για τις τοπικές μετακινήσεις με τα πόδια. Το αυτοκίνητο ή η διαμετακόμιση δεν συνυπολογίζονται ως εναλλακτικές επιλογές.
• Η προσβασιμότητα βασίζεται στη χωρική ρύθμιση των τετραγώνων, όχι των γεωτεμαχίων και δεν βασίζεται σε μονοπάτια του δικτύου.
• Η διαδικασία ανάθεσης βασίζεται στη συντομότερη διαδρομή (κανόνας όλα ή τίποτα) και δεν λαμβάνει υπόψη τα χαρακτηριστικά της διαδρομής.
• Οι επιρροές της χρήσης γης περιορίζονται σε επίπεδο τετραγώνου των νοικοκυριών και των οικιστικών μονάδων, της σύνθεσης της απασχόλησης (λιανικό εμπόριο, υπηρεσίες, και άλλα) και της πυκνότητας των διασταυρώσεων.

Το Μοντέλο PedContext του Μέριλαντ
Περιγραφή:

Το εργαλείο αυτό ήταν ένας πρόδρομος του MoPeD και είναι πολύ πιο λεπτομερές (και απαιτητικό) σε κάθε ένα από τα στάδιά του στην εκτίμηση της παραγωγής μετακινήσεων με τα πόδια και της κατανομής των μετακινήσεων με τα πόδια σε ένα δίκτυο. Ωστόσο προσφέρει ένα πολύ υψηλότερο επίπεδο ακρίβειας στην ερμηνεία της χρήσης της γης, τα χαρακτηριστικά του δικτύου και την προσβασιμότητα και ενδεχομένως ένα υψηλότερο επίπεδο ακρίβειας των εκτιμήσεων του όγκου της εγκατάστασης.

Γεωγραφική έκταση:

•Περιφερειακή Διάδρομος υποπεριοχή Έργο/Υποθεσία •Εγκατάσταση/σημείο

Εφαρμογές Προγραμματισμού:

 Σενάριο Σχεδιασμού Έξυπνη ανάπτυξη / TOD • Δικαιοσύνη
 Comp Κυρίως σχέδιο •Μείωση των κυκλοφοριακών επιπτώσεων διαμετακόμιση
 Ανάλυση Ασφάλειας NMT Σχεδιασμός Εγκαταστάσεων

Πρόβλεψη στοιχείων:

• Ιδιοκτησία αυτοκινήτου Δημιουργία μετακίνησης Κατανομή
• Επιλογή λειτουργίας Ανάθεση

Δείκτες και μετρήσεις:

• Ποσοστά Λειτουργίας Μετακινήσεις με τα πόδια •Μετακινήσεις με ποδήλατο
• Μετακινήσεις με όχημα • Μετακινήσεις για διαμετακόμιση • VMT
 Όγκοι πεζών στο Σύνδεσμο •Όγκοι ποδηλάτων στο Σύνδεσμο Όγκοι στη Διασταύρωση

Σκοποί Μετακινήσεων:

 Εργασία • Σχολείο Άλλοι
 Αναψυχή • Με βάση την Εργασία Όχι με βάση το σπίτι

Σχέσεις Μοντέλου και Ευαισθησία:

Χρήση γης: • Υψηλή Μεσαία • Χαμηλή
Μη Μηχανοκίνητο Δίκτυο: Υψηλή • Μεσαία • Χαμηλή
Προσβασιμότητα: • Υψηλή Μεσαία • Χαμηλή
Κοινωνικοδημογραφικά: • Υψηλή • Μεσαία Χαμηλή

Απαιτήσεις δεδομένων:

- Έρευνες Μετακινήσεων
- Χρήση της γης επιπέδου γεωτεμάχιου
- Απογραφή Πληθυσμο& Απασχόληση
- Όλοι οι δρόμοι του δικτύου σε μορφή GIS
- Χαρακτηριστικά Συνδέσμου πεζών
- Χαρακτηριστικά συνδέσμου ποδηλάτων
- Τοποθεσίες Στάσεων διαμετακόμισης
- Δεδομένα Περιφερειακού μοντέλου TAZ
- Μετρήσεις της δραστηριότητας της Εγκατάστασης

Εργαλεία & Τεχνογνωσία:

- Μοντελοποίηση μετακινήσεων
- Εργαλεία GIS & Τεχνογνωσία
- Διαχείριση Δεδομένων

Δυνατά σημεία:

- αναπαράγει ένα μεγάλο μέρος της γνωστής διαδικασίας τεσσάρων σταδίων, αλλά ειδικά στην κλίμακα των πεζών.
- Η χρήση της γης και η παραγωγή μετακινήσεων εκπροσωπούνται γεωγραφικά σε επίπεδο τετραγώνου.
- Εξαιρετικά λεπτομερής επεξεργασία του δικτύου πεζοδρόμων με τη χρήση GIS, δημιουργικές βελτιώσεις για την ποσοτικοποίηση της χρησιμότητας των πεζοδρομίων και των διαβάσεων.
- Η εκτεταμένη χρήση των μέτρων προσβασιμότητας με τα πόδια στην παραγωγή των μετακινήσεων με τα πόδια.
- Τα μέτρα για την πρόσβαση υπολογίζονται χρησιμοποιώντας πραγματικούς χρόνους μετακίνησης στο δίκτυο.
- Ταξίδια για έξι διαφορετικούς σκοπούς (τόσο με βάση όσο χωρίς βάση το σπίτι).
- Η κατανομή των μετακινήσεων χρησιμοποιώντας διαφορετικές (τοπικώς παραγόμενες) λειτουργίες αντίστασης για κάθε σκοπό ταξιδιού.
- Χρησιμοποιεί μία στοχαστική (επαναληπτική) διαδικασία ανάθεσης πολλαπλών διαδρομών του δικτύου (με τη χρήση σταθμισμένων σύνθετων αντιστάσεων) για να εκτιμηθεί ο όγκος των πεζών 24 ωρών από τον σύνδεσμο και τη διασταύρωση.

Αδυναμίες

- Παρά το γεγονός ότι το PedContext χρησιμοποιεί ευρέως διαδεδομένο λογισμικό (π.χ., ArcView GIS και τα εργαστηριακά προγράμματα CUBE και VIPER), το προσαρμοσμένο πακέτο περιλαμβάνει καινοτομίες επεξεργασίας που είναι αποκλειστικές (προς το παρόν) στο λογισμικό PedContext. Ωστόσο κάθε ένα από τα βήματα περιγράφεται καλά στην τεκμηρίωση και μπορεί πιθανόν να υιοθετηθεί αν ο χρήστης επιλέξει να μην αποκτήσει το λογισμικό PedContext.
- Ασχολείται μόνο με μετακινήσεις με τα πόδια, και δεν λαμβάνει υπόψη τον ρόλο της περιφερειακής προσβασιμότητας σε ανταγωνισμό για άλλους τρόπους- προορισμούς.
- Απαιτεί μια λογική κατανόηση της ανάπτυξης και της ανάθεσης πρωτοκόλλων του δικτύου για να αρχίσει πιο εύκολα την εξομοίωση ή την χρήση.
- Η λεπτομέρεια στις σχέσεις της χρήσης της γης συγκεντρώνεται σε επίπεδο τετραγώνου, αν και με δεδομένο το μικρό μέγεθος των τετραγώνων, αυτό μπορεί να είναι επαρκές για τις περισσότερες εφαρμογές.

Μοντέλα Επιλογής της Ποδηλατικής διαδρομής
Περιγραφή:

Αυτά τα δύο εργαλεία (SFCTA και Πόρτλαντ) χρησιμοποίησαν μεθόδους GPS για τη συλλογή δεδομένων σχετικά με την επιλογή της διαδρομής από ένα μεγάλο δείγμα μετακινήσεων με ποδήλατα, τα οποία στη συνέχεια χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη μοντέλων επιλογής της διαδρομής που ενσωματώνουν χαρακτηριστικά όπως η αμεσότητα, το είδος εγκατάστασης (πεζοδρόμιο και τάξης I , II, III, ποδηλατοδρόμων), η κλίση, οι στροφές και η έκθεση στην κυκλοφορία. Τα αποτελέσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να οριστεί η τιμή για αυτά τα χαρακτηριστικά στο σχεδιασμό της εγκατάστασης ή να ενημερώσει τα μοντέλα σχεδιασμού πλήρους κλίμακας με μέτρα της σταθμισμένης αντίστασης της μετακίνησης.

Γεωγραφική έκταση:

• Περιφερειακή Διάδρομος υποπεριοχή Έργο/υποθεσία Εγκατάσταση/σημείο

Εφαρμογές Προγραμματισμού:

 Σενάριο Σχεδιασμού • Έξυπνη ανάπτυξη / TOD • Διαμετακόμιση
 Comp /Κυρίως σχέδια • Μετριασμός κυκλοφοριακών επιπτώσεων Ανάλυση Ασφάλειας • Δικαιοσύνη
 NMT Σχεδιασμός εγκατάστασης

Πρόβλεψη στοιχείων:

• Ιδιοκτησία αυτοκινήτου • Παραγωγή μετακίνησης •Κατανομή
• επιλογή λειτουργίας Ανάθεση

Δείκτες και μετρήσεις:

• Ποσοστά Λειτουργίας • Μετακινήσεις με τα πόδια • Μετακινήσεις με ποδήλατα
• Μετακινήσεις οχημάτων • Μετακινήσεις για διαμετακόμιση • VMT
• Όγκοι πεζών στο Σύνδεσμο Όγκοι ποδηλάτων στο Σύνδεσμο Όγκοι στη Διασταύρωση

Σκοποί Μετακινήσεων:

 εργασία • Σχολή Άλλοι
• Ψυχαγωγία • Με βάση την εργασία • Όχι με βάση το σπίτι

Σχέσεις του Μοντέλου και Ευαισθησία:

Χρήση γης: • Υψηλή • Μεσαία Χαμηλή
Μη μηχανοκίνητο Δίκτυο: Υψηλή • Μέτρια • Χαμηλή
Προσβασιμότητα: • Υψηλή • Μεσαία Χαμηλή
Κοινωνικοδημογραφικά: • Υψηλή Μεσαία • Χαμηλή

Απαιτήσεις δεδομένων:

- Έρευνες Μετακινήσεων (GPS) [6]
- Απογραφή Πληθυσμού & Απασχόληση
- Χαρακτηριστικά του συνδέσμου των πεζών
- Τοποθεσίες Στάσεων διαμετακόμισης
- Μετρήσεις δραστηριότητας
- Χρήση γης επιπέδου γεωτεμαχίου
- Όλοι οι δρόμοι του δικτύου σε μορφή GIS
- Χαρακτηριστικά του συνδέσμου των ποδηλάτων
- Δεδομένα περιφερειακού μοντέλου TAZ

Εργαλεία & Τεχνογνωσία:

- Μοντελοποίηση Μετακινήσεων
- Εργαλεία GIS & Τεχνογνωσία
- Δεξιότητες Στατιστικής Ανάλυσης

[6] Απαιτείται μόνο για να παρέχει τα στοιχεία για την βαθμονόμηση του μοντέλου, όχι για την εφαρμογή

Δυνατά Σημεία

- Δεν είναι μεγάλης άμεσης αξίας ως εργαλείο σχεδιασμού, αλλά για τις μοναδικές σχέσεις που παρέχει σχετικά με την αποτίμηση των εγκαταστάσεων και των σχεδιαστικών χαρακτηριστικών του δικτύου.
- Ποσοτικοποιεί τις τιμές των φυσικών ιδιοτήτων των εναλλακτικών διαδρομών, χρησιμοποιώντας τα πραγματικά (αποκαλυφθείσα προτίμηση) δεδομένα σχετικά με τις παρατηρούμενες αποφάσεις για μετακινήσεις.
- Τα Βάρη που υπολογίζονται σε σχέση με την επιλογή της διαδρομής μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το σχεδιασμό της εγκατάστασης- του δικτύου ή να συγκρίνουν εναλλακτικές λύσεις βελτίωσης του έργου.
- Σταθμισμένες ιδιότητες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ευαισθητοποιήσουν τις σύνθετες αντιστάσεις των μετακινήσεων ώστε να αντανακλούν τη σημασία των χαρακτηριστικών της διαδρομής επί της αξίας του χρόνου της μετακίνησης (η διαδικασία χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη του δικτύου ποδηλατοδρόμων για το μοντέλο Σιάτλ με βάση την περιήγηση)

Αδυναμίες

- Ασχολείται μόνο με ποδήλατο.
- Ασχολείται μόνο με την επιλογή της διαδρομής και όχι με τη συνολική επιλογή του ποδηλάτου ως τρόπου, ούτε ως επιλογή του προορισμού σε σχέση με την προσβασιμότητα του ποδηλάτου.
- Δεν προβλέπει τους όγκους των εγκαταστάσεων.

Μοντέλα Άμεσης ζήτησης του Όγκου των Εγκαταστάσεων

Περιγραφή:

Αυτή η κατηγορία εργαλείων περιλαμβάνει πολλά παραδείγματα, τα περισσότερα από τα οποία έχουν αναπτυχθεί προσαρμοσμένα για μια συγκεκριμένη τοποθεσία και αναζήτηση σχεδιασμού. Τα εργαλεία έχουν σχεδιαστεί για την πρόβλεψη των επιπέδων ζήτησης για περπάτημα ή ποδήλατο σε ένα σημείο ή ισόπεδη διασταύρωση, συνήθως

για την υποστήριξη μελετών για την ασφάλεια της κυκλοφορίας, παρόλο που χρησιμοποιούνται επίσης για την αξιολόγηση και ιεράρχηση των έργων.

Γεωγραφική έκταση:

• Περιφερειακή Διάδρομος υποπεριοχή Έργο/τοποθεσία • Εγκατάσταση /σημείο

Εφαρμογές Προγραμματισμού:

• Σχεδιασμός Σεναρίου Έξυπνη ανάπτυξη / TOD • Διαμετακόμιση
 Comp /κυρίως σχέδια Ανάλυση Ασφάλειας •Δικαιοσύνη
• Μείωση κυκλοφοριακών επιπτώσεων NMT διευκόλυνση Σχεδιασμού

Πρόβλεψη στοιχείων:

• Ιδιοκτησία Αυτοκινήτου Δημιουργία Μετακίνησης • Κατανομή
•επιλογή λειτουργίας Ανάθεση

Δείκτες και μετρήσεις:

• Ποσοστά Λειτουργίας • Μετακινήσεις με τα πόδια • μετακινήσεις με το ποδήλατο
• Μετακινήσεις με όχημα • Μετακινήσεις για διαμετακόμιση • VMT
 Όγκοι πεζών στο Σύνδεσμο Όγκοι ποδηλάτων στο Σύνδεσμο Όγκοι στη Διασταύρωση

Σκοποί ταξιδιών (γενικά δεν καθορίζεται):

• Εργασία • Σχολείο • Άλλοι
• Ψυχαγωγία • Με βάση την Εργασία • Όχι με βάση το σπίτι

Σχέσεις Μοντέλου και Ευαισθησία:

Χρήση της γης:	• Υψηλή	Μεσαία	• Χαμηλή
Μη μηχανοκίνητο Δίκτυο:	• Υψηλή	• Μέτρια	Χαμηλή
Προσβασιμότητα:	• Υψηλή	• Μεσαία	Χαμηλή
Κοινωνικοδημογραφικά:	• Υψηλή	• Μεσαία	Χαμηλή

Απαιτήσεις δεδομένων:

• Έρευνες Μετακινήσεων • Χρήση γης επιπέδου γεωτεμαχίου
 Απογραφή Πληθυσμού & Απασχόλησης • Όλοι οι δρόμοι του δικτύου σε μορφή GIS
 Χαρακτηριστικά του Συνδέσμου των πεζών Χαρακτηριστικά του Συνδέσμου των ποδηλάτων
 Τοποθεσία Στάσεων διαμετακόμισης • δεδομένα περιφερειακού μοντέλου TAZ
 μετρήσεις δραστηριότητας

Εργαλεία & Τεχνογνωσία:

• Μοντελοποίηση Μετακινήσεων • Εργαλεία GIS & Τεχνογνωσία
 Στατιστική Ανάλυση και δεξιότητες υπολογιστικών φύλλων

Δυνατά σημεία:

• Εύκολη μέθοδος για την εκτίμηση των επιπτώσεων μίας προσωπικής επένδυσης ή της βελτίωσης της προσβασιμότητας κατά μήκος ενός συγκεκριμένου διαδρόμου ή στη γειτονιά, όπως ένα πλήρες σχέδιο οδού, σχετικά με τα επίπεδα χρήσης.
• Αποφεύγει την πολυπλοκότητα και την τραχύτητα που σχετίζονται με τα μοντέλα TAZ που βασίζονται σε μετακινήσεις. Δεν απαιτεί παραδοσιακές δεξιότητες μοντελοποίησης των μεταφορών για να αναπτυχθεί ή να εφαρμοστεί.
• Παρέχει έναν τρόπο μέτρησης των αποτελεσμάτων των έργων ανάπτυξης σε κατοικημένες και μη κατοικημένες περιοχές για τα επίπεδα δραστηριότητας των πεζών και των ποδηλατιστών και τις ανάγκες χωρητικότητας.
• Με βάση την παρατηρούμενη τοπική συμπεριφορά στο περπάτημα και το ποδήλατο και όχι στην αυτοαναφερόμενη μετακίνηση (Έρευνες).
• Παρέχει τις εκτιμήσεις της δραστηριότητας για συγκεκριμένες χρονικές περιόδους (π.χ., ώρες αιχμής ή το Σαββατοκύριακο).

Αδυναμίες

• Δεν συνδέει συστηματικά τα επίπεδα δραστηριότητας με τα στοιχεία της διαδικασίας λήψης αποφάσεων (παραγωγή μετακίνησης, επιλογή λειτουργίας ή προορισμού), αλλά μάλλον μέσω της συσχέτισης με τους περιβαλλοντικούς παράγοντες που πιστεύεται ότι είναι αιτιολογικοί (επίπεδα ανάπτυξης, κυρίως λόγοι παραγωγής, επίπεδα δραστηριότητας / χρήσης της διαμετακόμισης, του πληθυσμού ή υποομάδες εργασίας).
• Σε γενικές γραμμές, δεν υπολογίζουν τα χαρακτηριστικά του μετακινούμενου ή της διαδρομής (π.χ., οι κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες, σκοπός της μετακίνησης,η προέλευση ή ο προορισμός). Τα μοντέλα προσπαθούν γενικά να προβάλλουν τα επίπεδα χρήσης που βασίζονται σε αλληλένδετες σχέσεις.
• Δεν υπολογίζει άμεσα τα χαρακτηριστικά προσβασιμότητας του δικτύου για την εξακρίβωση της απόλυτης ή σχετικής τιμής των επιμέρους βελτιώσεων της σύνδεσης ή της τομής, αν και αυτό είναι μια πιθανή αναβάθμιση που θα πρέπει να μελετηθεί περαιτέρω.

5.4 Κατευθυντήριες γραμμές και προτάσεις για την Επιλογή και Χρήση του μοντέλου.

Αυτή η ενότητα παρέχει βοήθεια για το πώς να αποφασίσει κανείς ποια από τα διάφορα εργαλεία να χρησιμοποιήσει για μια συγκεκριμένη εφαρμογή σχεδιασμού, μαζί με προτάσεις, επισημάνσεις, καθώς και τα πρωτόκολλα που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την προσαρμογή ή την εφαρμογή του δεδομένου εργαλείου. Τα θέματα που συζητήθηκαν περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

• Πώς να συγκρίνετε τις δυνατότητες των εργαλείων του οδηγού, σε σχέση με μια επιλογή που βασίζεται στο πλαίσιο συμπεριφοράς,
• Επιλέγοντας την καλύτερη προσέγγιση για μια συγκεκριμένη γεωγραφική κλίμακα,

• Ανταλλάσσοντας ανάγκες της ακρίβειας έναντι της πολυπλοκότητας και της προσπάθειας,
• Τρόποι για τη χρήση των εργαλείων, και
• κατευθυντήριες γραμμές για επικύρωση.

Ποικίλα Εργαλεία για ποικίλες ανάγκες και δυνατότητες

Ο χρήστης θα πρέπει να δει τα εργαλεία του οδηγού ως ιεραρχία, αρχίζοντας από τα πιο συνολικά και τείνοντας προς τα πιο συγκεκριμένα και εστιασμένα και ενδεχομένως περιορισμένα. Όλα είναι εξοπλισμένα με ανταλλάγματα, διαρθρωμένα με τα πλεονεκτήματα και τις αδυναμίες αξιολόγησης κατά τα προηγούμενα προφίλ μοντέλων. Τα πιο ολοκληρωμένα εργαλεία θα απαιτήσουν κατά πάσα πιθανότητα περισσότερη προσπάθεια και τεχνογνωσία, αλλά για συγκεκριμένο σχεδιασμό ή πολιτικά θέματα μπορεί να είναι ο μόνος τρόπος για την αποτελεσματική αντιμετώπιση αυτών των θεμάτων. Την ίδια στιγμή, κάποιοι χρήστες θα θέλουν να πάρουν το συντομότερο δυνατόν μία απάντηση, ίσως για να στηρίξουν μία επικείμενη απόφαση, που δεν έχουν ούτε το χρόνο ούτε τους πόρους για την πλήρη ανάλυση και θα θέλουν μια απλούστερη προσέγγιση.

Στο μέτρο του δυνατού, οι χρήστες θα πρέπει να προσπαθήσουν να χρησιμοποιήσουν ένα από τα πιο ολοκληρωμένα εργαλεία με βάση την επιλογή λόγω του αποδεδειγμένου ρόλου της προσβασιμότητας και πώς αυτά τα εργαλεία συντονίζουν τη χρήση της γης και τις σχέσεις του δικτύου που απασχολούν ζητήματα της προσβασιμότητας. Αν τα εργαλεία στην κορυφή του μενού δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν (βασισμένα στην περιήγηση ή προσέγγιση της GIS προσβασιμότητας), τότε η επόμενη προτεραιότητα θα είναι η ενίσχυση του μοντέλου (βελτιώσεις με βάση την περιήγηση ή το μοντέλο πεζών του Πόρτλαντ) ή των μοντέλων πεζών των τεσσάρων-βημάτων (PedContext ή MoPeD), τα οποία έχουν μια δομή με βάση την επιλογή, αλλά μπορεί να είναι ευκολότερο να εφαρμοστούν για ορισμένους χρήστες. Τα εργαλεία της ζήτησης εγκαταστάσεων (άμεση ζήτηση) μπορούν να προσφέρουν σημαντική άνεση και χρησιμότητα για τους χρήστες, αλλά η χρήση τους θα πρέπει να περιορίζεται στην διαλογή ή την προκαταρκτική ανάλυση μέχρι τη στιγμή που ένα πιο ολοκληρωμένο μοντέλο μπορεί να ασκηθεί. Μια εναλλακτική λύση για τις μεθόδους άμεσης ζήτησης μπορεί να χρησιμοποιήσει είτε σχέσεις ελαστικότητας από τα μοντέλα που βασίζονται στην επιλογή ή στρατηγικά να εφαρμόσει την ειδική έκδοση υπολογιστικού φύλλου του μοντέλου με βάση την περιήγηση (παρουσιάζονται αναλυτικά στην Ενότητα 5.5).

Παρά τη σύσταση να χρησιμοποιήσει τα ολοκληρωμένα εργαλεία που βασίζονται στην επιλογή, αρκετά από αυτά δεν μπορούν να έχουν επί του παρόντος τη δομή για να εκτελέσουν μια πλήρη ανάλυση, ιδιαίτερα αν ο απώτερος στόχος είναι να εκτιμηθούν οι όγκοι της εγκατάστασης για το σχεδιασμό ή τις μελέτες ασφάλειας του έργου. Ειδικότερα, ούτε η μέθοδος που βασίζεται στην περιήγηση ούτε οι μέθοδοι με βάση την προσβασιμότητα GIS σήμερα επιτρέπουν στον χρήστη να εκτιμήσει όγκους στο σύνδεσμο για μετακινήσεις με τα πόδια ή το ποδήλατο. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι δεν είναι ένα αυτόνομο μοντέλο στην τρέχουσα μορφή του. Ωστόσο, η αναπτυξιακή στήριξη των πινάκων μετακίνησης μπορεί στη συνέχεια να ανατεθεί με τη χρήση τυποποιημένης κατανομής και ρουτίνων σε ένα συμβατικό πακέτο μοντελοποίησης των μεταφορών όπως το CUBE ή το TransCAD.

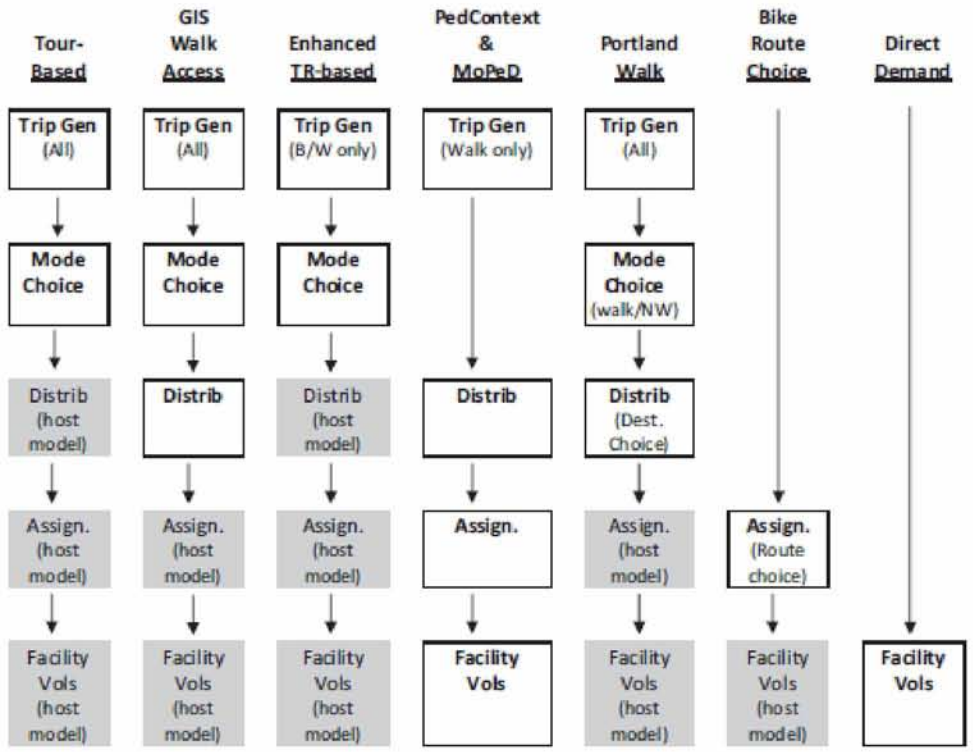
Τα εργαλεία PedContext και MoPeD έχουν ήδη ενσωματώσει την ανάθεση μετακίνησης στο σχεδιασμό τους, αν και η διαδικασία ανάθεσης MoPeD είναι κάπως απλοϊκή και θα μπορούσε να ενισχυθεί εάν είναι επιθυμητό.

Για να βοηθήσει να αφομοιωθούν οι πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά του μοντέλου που παρουσιάζεται στους προηγούμενους πίνακες και προφίλ, το Σχήμα 5-1 επισημαίνει τις διαφορές και τις σχετικές δυνάμεις των μεθόδων. Το σχήμα δείχνει τα επτά εργαλεία να ευθυγραμμίζονται σε σχέση με τα βήματα που αποτελούν γενικά μια διαδικασία πρόβλεψης της επιλογής που βασίζεται στη ζήτηση μετακίνησης. Ένα ολοκληρωμένο μοντέλο με βάση την επιλογή θα αντιπροσωπεύει όλες τις διαστάσεις της επιλογής από την δημιουργία της μετακίνησης στην επιλογή του τρόπου μεταφοράς, κατανομής επιλογής προορισμού, ανάθεση των μετακινήσεων στο δίκτυο μεταφοράς, οδηγώντας τελικά σε εκτιμήσεις για τον αριθμό των ταξιδιών σε μια δεδομένη θέση σε έναν δεδομένο χρόνο.

Ένα άσπρο κουτί στο σχήμα 5-1 δείχνει ότι το μοντέλο επί του παρόντος εκτελεί άμεσα αυτή τη λειτουργία. Ένα σκιασμένο πλαίσιο δείχνει ότι το μοντέλο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να υποστηρίξει το βήμα, αλλά δεν περιλαμβάνει επί του παρόντος το βήμα στη δική του δομή. Η απουσία ενός κουτιού υποδεικνύει ότι το μοντέλο δεν έχει σχεδιαστεί ή προορίζεται για την αντιμετώπιση αυτής της πτυχής της αναλυτικής διαδικασίας.
Χρησιμοποιώντας αυτό το μέτρο σύγκρισης, τα εργαλεία του οδηγού μπορεί να διαφοροποιούνται ως εξής:

• Δημιουργία βασισμένη στην περιήγηση και Μοντέλο Λειτουργίας διαχωρισμού: Το μοντέλο αυτό εκτελεί τη δημιουργία της μετακίνησης (περιοδεία) και τη λειτουργία διαχωρισμού σε μεγάλη λεπτομέρεια, καλύπτοντας πολλαπλούς σκοπούς και τέσσερις τρόπους (με τα πόδια, το ποδήλατο, τη διαμετακόμιση, και το αυτοκίνητο). Το μοντέλο παρέχει πρόσβαση σε προηγουμένως μη ποσοτικοποιημένες σχέσεις μεταξύ της χρήσης της γης, της προσβασιμότητας του δικτύου και κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά στην εξήγηση της απόφασης για περπάτημα, ποδήλατο, διαμετακόμιση ή μετακίνηση με αυτοκίνητο. Η διαδικασία θα μπορούσε να αναπαραχθεί ως ένα αυτόνομο μοντέλο, αλλά έχει μεγαλύτερη άμεση χρησιμότητα ως ένα σύνολο από εξισώσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αντικαταστήσουν ή να ανασχεδιάσουν αυτές τις λειτουργίες στα υπάρχοντα μοντέλα. Ως εκ τούτου, η διαδικασία δεν περιλαμβάνει τα στάδια της διανομής και ανάθεσης, η οποία θα μπορούσε να διεξαχθεί χρησιμοποιώντας αυτά τα βοηθητικά προγράμματα εντός του λογισμικού του μοντέλου υποδοχής.
• Μοντέλο Προσβασιμότητας GIS με τα πόδια: Παρά το γεγονός ότι το μοντέλο αυτό είναι ασυνήθιστο λόγω του GIS προσανατολισμού του, τα βήματα της εφαρμογής του είναι παρόμοια με ένα μοντέλο που βασίζεται στην επιλογή. Εκτελεί συνολική δημιουργία ατομικής μετακίνησης ανά σκοπό και στη συνέχεια υπολογίζει τη λειτουργία διαχωρισμού. Πραγματοποιεί τη διανομή των μετακινήσεων με τα πόδια (μόνο) σε επίπεδο τετραγώνου, αλλά μπορεί να μετατρέψει τους δημιουργούμενους πίνακες μετακίνησης με τα πόδια σε επίπεδο TAZ, σημείο στο οποίο μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προσαρμόσουν τη λειτουργία διαχωρισμού για τις άλλες λειτουργίες. Το μοντέλο δεν εκτελεί ανάθεση των μετακινήσεων με τα πόδια, αν και παρέχει τους πίνακες μετακινήσεων και τις πληροφορίες του δικτύου για την υποστήριξη της εν λόγω διαδικασίας. Η τρέχουσα συσκευασία του μοντέλου είναι σε ένα ενισχυμένο βιβλίο εργασίας του Excel, αν και είναι ιδιαίτερα δεκτική στο να ενσωματώνεται μέσα σε ένα σενάριο GIS του μοντέλου σχεδιασμού.
• Βελτιώσεις του μοντέλου που βασίζεται στην μετακίνηση: Αυτό το εργαλείο δεν είναι ένα αυτόνομο μοντέλο, αλλά ένα σύνολο διαδικασιών και δείγμα εξισώσεων για τη βελτίωση της ευαισθησίας των υφισταμένων μοντέλων που βασίζονται στη μετακίνηση. Οι βελτιώσεις επηρεάζουν την παραγωγή της μετακίνησης (η οποία εφαρμόζεται μόνο για περπάτημα και ποδηλασία) και την επιλογή λειτουργίας. Δεδομένου ότι η προσέγγιση έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί σε ένα TAZ περιβάλλον, η στρατηγική για την ένταξη μη μηχανοκίνητων μετακινήσεων σε λειτουργία διάσπασης εστιάζεται στο διαχωρισμό των μη-μηχανοκίνητων μετακινήσεων σε ενδοζωνική και διαζωνική κατηγορία, με τις ενδοζωνικές μετακινήσεις να προσφέρουν τις επιλογές με τα πόδια , του οδηγού αυτοκινήτου ή του συνοδηγού, ενώ για διαζωνικές μετακινήσεις οι επιλογές περιλαμβάνουν επίσης το ποδήλατο και τη διαμετακόμιση. Οι διαζωνικές μηχανοκίνητες μετακινήσεις στη συνέχεια προωθούνται στη διανομή και την ανάθεση, χρησιμοποιώντας τα υπάρχοντα προγράμματα του μοντέλου υποδοχής.
• Το μοντέλο πεζών του Πόρτλαντ: Όπως και στην προσέγγιση των βελτιώσεων του μοντέλου που βασίζεται στην μετακίνηση, αυτό το εργαλείο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βελτιώσει την εκτίμηση των μετακινήσεων με τα πόδια για ένα περιφερειακό μοντέλο TAZ ή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα αυτόνομο μοντέλο. Το πλεονέκτημά του είναι ότι οι αξιολογήσεις του πραγματοποιούνται σε πολύ μικρότερη γεωχωρική κλίμακα (1,6 στρεμμάτων τετραγώνων έναντι των TAZ). Η δημιουργία μετακίνησης αποτελείται μόνο από παραγωγές, οι οποίες στη συνέχεια ζευγάρωσαν με τα μέρη που δημιουργούν μετακινήσεις χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο επιλογής προορισμού που περιέχεται στο μοντέλο υποδοχής του MPO. Οι παραγωγές υπολογίζονται για όλες τις μετακινήσεις και στη συνέχεια χωρίζονται σε αυτές που γίνονται με τα πόδια και εκείνες που δεν γίνονται με τα πόδια με ένα μοντέλο επιλογής του τρόπου πριν από την επιλογή προορισμού. Οι χρήστες που δεν χρησιμοποιούν μοντέλα επιλογής

προορισμού για την κατανομή των μετακινήσεων μπορεί να έχουν δυσκολία στην εφαρμογής αυτής της προσέγγισης, χωρίς προσαρμογή.



Σχήμα 5-1. Βήματα Μοντελοποίησης που αντιμετωπίζονται από τα εργαλεία του οδηγού.

• Τα Μοντέλα μετακινήσεων με τα πόδια PedContext και MoPeD: Αυτά είναι τα πιο "ολοκληρωμένα" εργαλεία στην ομάδα, με την έννοια του να προωθήσουν τη διαδικασία από την παραγωγή μετακίνησης στην ανάθεση, και στην περίπτωση του PedContext, την κατανομή των μετακινήσεων σε σύνολα (φόρτοι εγκατάστασης) στις διαβάσεις και τους σημαντικούς κόμβους. Ο περιορισμός είναι ότι η δημιουργία μετακίνησης γίνεται μόνο για μετακινήσεις με τα πόδια αν και όπως με την προσβασιμότητα GIS με τα πόδια και τα μοντέλα πεζών του Πόρτλαντ, οι προκύπτοντες πίνακες μετακινήσεων με τα πόδια θα μπορούσαν να ξανασυγκεντρωθούν σε TAZs και να χρησιμοποιηθούν για να ρυθμίσουν τη λειτουργία διαχωρισμού των TAZ για τις άλλες λειτουργίες. Το PedContext είναι πολύ πιο λεπτομερές από το MoPeD, τόσο στον τομέα της παραγωγής όσο και της διανομής της μετακίνησης, προσφέροντας μια σημαντική αντίστροφη σχέση μεταξύ της πολυπλοκότητας και της ακρίβειας. Το μοντέλο της προσβασιμότητας GIS με τα πόδια θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως εναλλακτική λύση για να παρέχει την εκτίμηση των μετακινήσεων με τα πόδια για την κατανομή και την ανάθεση σε αυτά τα μοντέλα.

• Μοντέλα Επιλογής ποδηλατικής διαδρομής: Αυτά μπορεί να είναι τα περισσότερο συγκεκριμένα εργαλεία για την εφαρμογή που δεν έχουν σχεδιαστεί για την εκτίμηση της ζήτησης, αλλά κυρίως για να ενημερώσουν την επιλογή της διαδρομής για μετακινήσεις με ποδήλατο. Καθώς η ζήτηση για ποδήλατο είναι ευαίσθητη σε συνθήκες που συνδέονται με το δίκτυο Μεταφορών την αμεσότητα, την συνδεσιμότητα, την ασφάλεια και τους λόφους και αυτές οι ευαισθησίες διαφέρουν ανάλογα με τον τύπο του μετακινούμενου και τον σκοπό της μετακίνησης, αναπαριστώντας με ακρίβεια αυτές τις προτιμήσεις είναι το κλειδί για την μοντελοποίηση των μετακινήσεων με το ποδήλατο. Οι συντελεστές των δύο μοντέλων σε αυτή την ομάδα (SFCTA και Portland State) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δημιουργήσουν πιο ακριβείς μετρήσεις του χρόνου μετακίνησης ή της απόστασης που αντανακλά τις τιμές που δίνουν οι χρήστες στα χαρακτηριστικά της εγκατάστασης.

• Μοντέλα Άμεσης Ζήτησης: Όπως φαίνεται και από το όνομά τους, τα μοντέλα αυτά έρχονται σε άμεση επαφή με το έργο του υπολογισμού των επιπέδων της δραστηριότητας με τα πόδια ή το ποδήλατο σε μια συγκεκριμένη εγκατάσταση ή σε μια διασταύρωση. Οι εκτιμήσεις που δημιουργούνται μέσα από ένα σύνολο σχέσεων παλινδρόμησης που προκύπτει μεταξύ των παρατηρούμενων μετρήσεων του πλαισίου της παρακείμενης περιοχής που εξυπηρετείται. Αυτή δεν προορίζεται να είναι μία από πάνω προς τα κάτω διαδικασία όπως με τα μοντέλα που βασίζονται στην επιλογή. Κατά συνέπεια, τα μοντέλα αυτά μπορεί να μην έχουν ευαισθησία σε ορισμένες από τις σημαντικές αλληλεξαρτήσεις μεταξύ των χρήσεων γης, την προσβασιμότητα του δικτύου, και τα κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά όπου οι μέθοδοι με βάση την επιλογή επιχειρούν να συλλάβουν. Η απλότητά τους όμως τα καθιστά ελκυστικά για χρήση σε συγκεκριμένες περιπτώσεις.

Κριτήρια Επιλογής Μοντέλου

Τα παρακάτω κριτήρια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αποφασιστεί ποιό μοντέλο ή μοντέλα να χρησιμοποιηθούν:

• Στόχοι της Ανάλυσης Τι εργασίες προσπαθείτε να εφαρμόσετε και τι απαντήσεις θα χρειαστείτε; Οι πίνακες παρέχουν πληροφορίες για να βοηθήσουν σε αυτή τη διαδικασία, που κυμαίνεται από τη γεωγραφική έκταση και το είδος της εφαρμογής (Πίνακας 5-2 και 5-4), σε βασικές μετρήσεις ή επιθυμητούς δείκτες (Πίνακας 5-5), ή συγκεκριμένες μεταβλητές για τις οποίες η ευαισθησία είναι επιθυμητή (Πίνακας 5-6).
• Πόροι Τι δεδομένα, ηλεκτρονικοί υπολογιστές και τεχνογνωσία θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί για τη συγκεκριμένη μέθοδο ή αντιστρόφως τι εργαλεία μπορεί να εφαρμοστούν λογικά βάσει των υφιστάμενων ή εφικτών πόρων σας; Ο πίνακας 5-8 συνοψίζει αυτές τις ανάγκες. Μπορεί να είναι δυνατό να ισχύουν διαφορές των περισσότερων από τα εργαλεία που χρησιμοποιούν απλουστευμένες παραδοχές ή δανεισμό από τα εργαλεία (π.χ., μέσω σχέσεων ελαστικότητας).
• Επίπεδο Ακρίβειας, ανοχής, εμπιστοσύνης Πόσο είναι επάνω στην απάντηση; Αυτή δεν είναι απαραιτήτως μια εύκολη ερώτηση, επειδή η «ακρίβεια» μπορεί να αντιμετωπίζεται διαφορετικά σε διαφορετικές καταστάσεις. Για παράδειγμα, αν η απάντηση υποστηρίζει μια μεγάλη επένδυση ή πρόγραμμα πρωτοβουλία που έχει ακριβές μακροπρόθεσμες συνέπειες (π.χ., η ανακατασκευή του κέντρου της πόλης ή ένα νέο μεγάλο έργο ανάπτυξης), η ανάλυση θα πρέπει να προσπαθήσει να λογαριάσει τις περίπλοκες σχέσεις της χρήσης της γης, την προσβασιμότητα του δικτύου και των κοινωνικοδημογραφικών χαρακτηριστικών. Αυτό συνεπάγεται την εξάρτηση από τα πιο κομψά μοντέλα της λίστας με βάση την επιλογή. Από την άλλη πλευρά, εάν το ζήτημα είναι η εκτίμηση των φόρτων στη διασταύρωση για να βοηθήσει τις μελέτες ασφάλειας, λιγότερο γενικές μέθοδοι μπορούν να χρησιμεύσουν τόσο καλά ή καλύτερα στην προβολή σταδιακών αλλαγών στη ζήτηση από τις σταδιακές αλλαγές σε ένα πλαίσιο που περιγράφει τις μεταβλητές. Πράγματι, τα πιο περίπλοκα μοντέλα που βασίζονται στην επιλογή υπερέχουν στο δέσιμο της ζήτησης σε γνωστούς παράγοντες συμπεριφοράς, αλλά μπορεί να είναι λιγότερο ακριβή στην ωριαία πρόβλεψη των φόρτων στο σύνδεσμο ή τη διασταύρωση, ενώ τα λιγότερο ολοκληρωμένα μοντέλα εγκαταστάσεων παρέχουν γενικά καλή αντιστοιχία με τις τρέχουσες τιμές αλλά αφήνουν ερωτήσεις σχετικά με την προγνωστική αξία στην περίπτωση των πιο θεμελιωδών αλλαγών σχεδιασμού.

Επιλέγοντας μια προσέγγιση-Αναλυτικοί Στόχοι

Ο Πίνακας 5-8 παρέχει έναν οδηγό για την επιλογή του κατάλληλου εργαλείου για την καλύτερη εξυπηρέτηση των αναλυτικών αντικειμενικών κριτηρίων, τα οποία στην προκειμένη περίπτωση αντιπροσωπεύονται από τη γεωγραφική κλίμακα. Η κλίμακα έχει πολλά να πει για το κατάλληλο επίπεδο λεπτομέρειας και κάλυψης που πρέπει να παρέχονται

από την προσέγγιση. Έτσι για παράδειγμα σε περιφερειακό επίπεδο της ανάλυσης, τα ζητήματα είναι πιθανό να αφορούν τα προβλεπόμενα επίπεδα, τις θέσεις και το είδος της ανάπτυξης, τις επενδύσεις σε εγκαταστάσεις μεταφοράς και τις επιπτώσεις στη συνολική λειτουργία διαχωρισμού, VMT και κυκλοφοριακής συμφόρησης. Για την ανάλυση αυτή, οι μέθοδοι που βασίζονται στην περιήγηση μόνοι ή εφαρμοζόμενοι ως τροποποιήσεις στο πλαίσιο των υφιστάμενων μοντέλων με βάση τη μετακίνηση προσφέρουν τον πιο σαρωτικό συνδυασμό της κάλυψης και λεπτομέρειας για την επεξεργασία αυτών των σχέσεων.

Πίνακας 5-8. Συνιστώμενες προσεγγίσεις για διαφορετικούς αναλυτικούς στόχους.

Scale of Analysis	Best	Good	Acceptable
Regional	Tour based	GIS Accessibility Trip based Enhan. Portland Ped Model	Tour based Elas ci es or Spreadsheet
Corridor	Tour based	GIS Accessibility Portland Ped Model	Trip based Enhan. Tour based Elas ci es
Subarea	GIS Accessibility	PedContext Portland Ped Model	MoPeD Direct Demand Tour based Elas ci es
Project/Site	GIS Accessibility PedContext	MoPeD Tour based Elas ci es or Spreadsheet	Direct Demand

Η προσέγγιση GIS-προσβασιμότητας θα παρέχει εξαιρετική λεπτομέρεια, αλλά θα πρέπει μάλλον να εφαρμοστεί σε πολλαπλούς χώρους, και στη συνέχεια τα αποτελέσματα μετατρέπονται στο περιφερειακό μοντέλο για συνολικές επιπτώσεις. Θα μπορούσε ωστόσο, να διαδραματίσει ζωτικό ρόλο στον περιφερειακό οραματισμό για τη στήριξη του περιφερειακού σχεδίου ανάπτυξης. Οι βελτιώσεις που βασίζονται στην μετακίνηση υποστηρίζουν την ανάλυση σε επίπεδο περιοχής, αλλά έχουν βαθμολογηθεί ως «καλές», επειδή οι σχέσεις επιπέδου TAZ δεν θα είναι τόσο διεισδυτικές, όπως τα μοντέλα που βασίζονται στην περιήγηση ή την GIS προσβασιμότητα. Το μοντέλο των πεζών του Πόρτλαντ δημιουργήθηκε για να ενισχύσει το περιφερειακό μοντέλο, αλλά δεν είναι τόσο διεισδυτικό, όπως τα μοντέλα περιήγησης ή GIS προσβασιμότητας. Μία «Αποδεκτή» προσέγγιση για την περιφερειακή ανάλυση θα ήταν επίσης να χρησιμοποιηθούν οι ελαστικότητες από τα μοντέλα περιήγησης για να ενισχύσουν τις υπάρχουσες σχέσεις μοντέλων ή την ειδική έκδοση υπολογιστικού φύλλου του μοντέλου περιήγησης.

Σε επίπεδο διαδρόμου, η κλίμακα της ανάλυσης θα προτείνει την ίδια σειρά εργαλείων στις καλύτερες, καλές και αποδεκτές βαθμολογίες. Η εξαίρεση θα ήταν μια υποβάθμιση στις βελτιώσεις των μεθόδων του μοντέλου μετακίνησης, δεδομένου ότι η δική τους TAZ ανάλυση θα είναι λιγότερο ευαίσθητη στην αντιμετώπιση θεμάτων ανάλυσης σε αυτή την λεπτότερη γεωγραφική κλίμακα. Οι βελτιώσεις που βασίζονται στην μετακίνηση δεν θεωρούνται ως αποδεκτές κάτω από την κλίμακα του διαδρόμου.

Η προσέγγιση της GIS-προσβασιμότητας σε μεγάλο βαθμό έχει σχεδιαστεί για την κλίμακα υποπεριοχής της ανάλυσης και έτσι συνιστάται ως το καλύτερο δυνατό εργαλείο για εφαρμογές σε αυτή την κατηγορία, η οποία θα περιλαμβάνει ολοκληρωμένα σχέδια, σχεδιασμό σεναρίου και έξυπνη ανάπτυξη και σχεδιασμό του μη μηχανοκίνητου δικτύου. Τα μοντέλα PedContext και των πεζών του Πόρτλαντ θα ήταν επίσης πολύ χρήσιμα σε αυτή την κατηγορία, αν και ίσως λιγότερο ευαίσθητα στις περιπλοκές της προσβασιμότητας από το εργαλείο της GIS-προσβασιμότητας. Κανένα από τα τρία εργαλεία επί του παρόντος δεν εξετάζει τις μετακινήσεις με το ποδήλατο. Η έκδοση του υπολογιστικού φύλλου του μοντέλου περιήγησης θα μπορούσε να είναι χρήσιμη σε αυτό το θέμα. Το MoPeD αναφέρεται ως μία αποδεκτή προσέγγιση για το μοντέλο της υποπεριοχής, κυρίως γιατί η εκτίμηση της ζήτησης είναι πιο απλοϊκή από τα άλλα εργαλεία, αν και αυτό προσφέρει τη δημιουργία ενός πίνακα μετακίνησης και ανάθεσης σε ένα δίκτυο, πράγμα που δεν είναι επί του παρόντος δυνατό χωρίς συμπληρωματικά εργαλεία στην GIS-προσβασιμότητα ή τα μοντέλα πεζών του Πόρτλαντ.

Τέλος σε επίπεδο έργου / θέσης, η GIS προσβασιμότητα και τα μοντέλα PedContext θεωρούνται ως τα καλύτερα εργαλεία για την εκτίμηση της ζήτησης εγκαταστάσεων, δεδομένου ότι βασίζονται στην επιλογή και λαμβάνουν άμεσα υπόψη την προσβασιμότητα. Το εργαλείο της GIS-προσβασιμότητας περιορίζεται από την έλλειψη μίας ρουτίνας ανάθεσης, αλλά αυτό μπορεί να διορθωθεί με την εφαρμογή μίας συμβατικής μεθόδου ανάθεσης ή την εξομοίωση της διαδικασίας του PedContext. Το MoPeD θεωρείται ως μια καλή τεχνική για την εφαρμογή αυτή, αν και η ρουτίνα ανάθεσης της θα πρέπει να επανεξεταστεί και να ενισχυθεί, αν είναι δυνατόν. Τα μοντέλα άμεσης ζήτησης που είναι τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα για την εφαρμογή αυτή, βαθμολογούνται ως μόνο "αποδεκτά" πρακτική δεδομένη από τη συνολική δομή τους.

Επιλέγοντας μια προσέγγιση Ακρίβεια εναντίον Πολυπλοκότητας

Ένα σημαντικό ζήτημα, κατά την επιλογή της σωστής προσέγγισης μοντελοποίησης είναι η απόφαση μεταξύ του επιθυμητού επιπέδου ακρίβειας, στα μέτρα της απόδοσης και του ποσού της πολυπλοκότητας που συνεπάγεται η χρήση της συγκεκριμένης προσέγγισης. Το σχήμα 5-2 παρέχει μια επισκόπηση του γενικού επιπέδου της εφικτής ακρίβειας (αναμενόμενη αξιοπιστία της πρόβλεψης) με κάθε μία από τις μεθόδους του οδηγού, μαζί με μια αίσθηση του επιπέδου της προσπάθειας που σχετίζεται με την ανάπτυξη και τη χρήση του εργαλείου. Παρατηρήσεις που σχετίζονται με κάθε βαθμολογία μπορεί να ποικίλλουν ανάλογα με τους διαθέσιμους πόρους και πώς το μοντέλο πρόκειται να χρησιμοποιηθεί.

Πώς να χρησιμοποιούνται τα μοντέλα

Η αυτο-αξιολόγηση των στόχων, οι πόροι και οι ανοχές θα δώσουν τη δυνατότητα στο χρήστη να επιλέξει ανάμεσα σε τέσσερις γενικές προσεγγίσεις για τη χρήση των μοντέλων που παρουσιάζονται στον οδηγό. Οι επιλογές είναι οι εξής:

• Θέσπιση / προσαρμοστικότητα «δανείστηκε» τα μοντέλα που παρουσιάζονται στην εργαλειοθήκη, αλλά σε συνδυασμό με μια διαδικασία για τη βαθμονόμηση και την επικύρωση στις τοπικές συνθήκες. Λεπτομερείς οδηγίες για την καθοδήγηση της προσαρμογής παρέχονται για τα μοντέλα περιήγησης και GIS- προσβασιμότητας.
• Εξομοίωση / Δημιουργία Εάν το καταλληλότερο μοντέλο, δεν μπορεί να προσαρμοστεί για να αναπαράγει τις τοπικές έρευνες ταξιδιωτικής συμπεριφοράς και να ταιριάζει τη χρήση τοπικών εμπειρικών δεδομένων, δημιουργεί ένα παρόμοιο τοπικό μοντέλο υιοθετώντας τις διαδικασίες που περιγράφονται στο προηγούμενο κεφάλαιο με τα τοπικά δεδομένα.
• Επιλεκτική Ενίσχυση Αρκετά μοντέλα στην σύνοψη ενσωματώνουν σχέσεις που δεν βρίσκονται σε άλλα συμβατικά μοντέλα και μπορεί να χρησιμοποιηθούν είτε για να αποπειραθούν βελτιώσεις στα υφιστάμενα στάδια του μοντέλου ή να προσθέσουν ή να ρυθμίσουν συγκεκριμένες σχέσεις μεταβλητών. Αυτό πρέπει να γίνει με προσοχή, ωστόσο με δοκιμές της ευαισθησίας για να καθοριστεί εάν ή όχι η επίπτωση στα αποτελέσματα πέφτει μέσα σε λογικά όρια.
• Περιστροφή Για γρήγορη ανάλυση των περιορισμένων αλλαγών εντός περιορισμένων περιοχών και για να παράγει γενικές και σχετικές διαπιστώσεις σε σχετικά χαλαρά όρια ακρίβειας, να εξετάσει την εφαρμογή των ελαστικοτήτων που δημιουργούνται από τα διάφορα μοντέλα ή ιδιαίτερα χρησιμοποιώντας την ειδική έκδοση υπολογιστικού φύλλου του μοντέλου περιήγησης.

Η θέσπιση ενός από τα μοντέλα που παρουσιάζονται εδώ χωρίς τοπική προσαρμογή θα πρέπει να γίνει μόνο αν η κοινότητα της μελέτης είναι λογικά παρόμοια με εκείνες στα παραδείγματα όσον αφορά τα ακόλουθα:
• Η ομοιότητα της χρήσης της γης και του τοπίου υποδομής βασίζεται σε περιφερειακά και κοινοτικά περιγραφικά στοιχεία, όπως η τοπογραφία, ο καιρός, τα χαρακτηριστικά επέκτασης, οι οδικές και διαμετακομιστικές υποδομές (π.χ., μίλια λωρίδας ανά κάτοικο, ή μίλια σταθερής τροχιάς και το σύνολο των μιλίων από τα έσοδα της διαμετακόμισης και κατά κεφαλήν), και την πληρότητα των τοπικών δικτύων δρόμων και μονοπατιών.
• Η ομοιότητα της κοινότητας με σεβασμό για τα κοινωνικοοικονομικά και δημογραφικά στοιχεία, παρουσιάζει στην κοινότητα των μοναδικών δημιουργών μετακινήσεων, όπως κολέγια, μεγάλους ψυχαγωγικούς ή διασκεδαστικούς κοινωνικούς χώρους, και τον πολιτισμό των αυτοκινήτων (ενδεχομένως εκτίθενται στην περιοχή της απογραφής των ποσοστών του μοντέλου μετακίνησης στην εργασία).

Όλα τα μοντέλα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με την κατάλληλη προσοχή. Είναι απλά εξισώσεις που συσχετίζουν συγκεκριμένες μεταβλητές που φαίνεται να εξηγούν μια σημαντική συμπεριφορά ή αποτέλεσμα, και η βασική παραδοχή είναι ότι υπάρχει μια αιτιώδης σχέση μεταξύ των επεξηγηματικών (ανεξάρτητων) μεταβλητών και της μεταβλητής ενδιαφέροντος. Γενικά δεν υπάρχει τρόπος να επιβεβαιωθεί αυτή η αιτιότητα, πρέπει να αναζητηθεί για αυτές τις εξισώσεις ότι στατιστικά "συμπεραίνουμε" πως ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα θα προκύψει, εάν οι μεταβλητές που περιλαμβάνονται αλλάξουν.

Tour Generation & Mode Split
Highest level of detail and accuracy of any method, very high data and experience required if develop from scratch. Much less demanding if use to modify existing model or use elasticities/spreadsheet.

GIS Accessibility
Not as demanding of data and modeling expertise as tour-based approach, but does require abilities with GIS data and tools. Accessibility approach and fine resolution of GIS provides high sensitivity.

Trip-Based Model Enhancements
Not as accurate as the previous two methods because of TAZ aggregation, but may be very convenient/serviceable way of using existing models. Data needs and statistical skills to develop may be non-trivial.

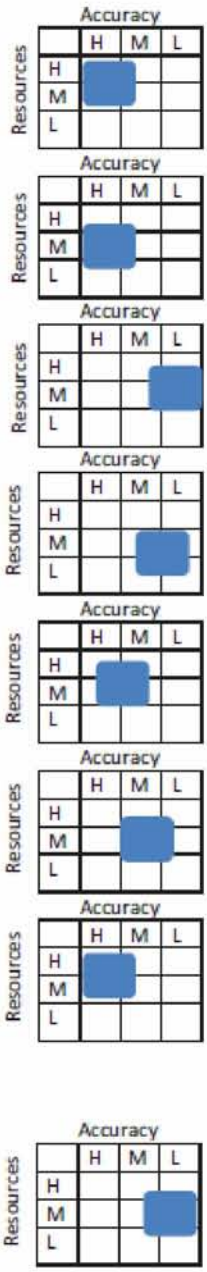
Portland Pedestrian Model
Similar to trip-based model enhancements, but slightly more accurate since work at finer spatial level. Representation of context through PIE index is useful, but not robust. Should not be difficult to develop.

PedContext Model
Rigorous model which should be fairly accurate. Limitation is in not considering overall trip generation and mode split. Model estimation may represent above-average level of effort and data.

MoPeD Model
Good choice-based model structure, accuracy limited only by specification of models and assignment routine. Should not be difficult to develop, enhance or apply with moderate GIS data and skills.

Bicycle Route Choice Models (e.g., SFCTA or PSU)
Difficult to type, since these are not complete models but deal only with route choice aspect and only for bike. Are somewhat difficult to develop (GPS survey/data), although template exists. Accurate for their intended use.

Direct Demand Models (e.g., Santa Monica Bicycle/Pedestrian)
Requires statistical skills to develop, count and context data to support model estimation. Not particularly difficult to apply. Accuracy limited because of aggregate structure.



Σχήμα 5-2. Ακρίβεια εναντίον των απαιτήσεων πόρων για εργαλεία του οδηγού.

Η εμπιστοσύνη στην προσέγγιση αυτή μετράται με τρεις τρόπους: (1) από μία εύλογη δομή όσον αφορά τις σχέσεις που αντικατοπτρίζονται στο μοντέλο, (2) μέσω στατιστικών στοιχείων που αντικατοπτρίζουν την καλή προσαρμογή του μοντέλου καθώς και των επιμέρους μεταβλητών και (3) με την τελική δοκιμή της προβλεπτικής ικανότητας του ενάντια στην παρατηρούμενη συμπεριφορά.Τα μοντέλα σε αυτό τον οδηγό είναι από δύο διαφορετικούς τύπους. Τα πιο ολοκληρωμένα μοντέλα προσπαθούν να προβλέψουν τη συμπεριφορά από μια ολοκληρωμένη δομή που αντιπροσωπεύει για το άτομο, την ρύθμιση και τις εναλλακτικές λύσεις. Η πρωτογενής παραγωγή τους είναι μια εκτίμηση του τρόπου επιλογής και των μετακινήσεων ανά

μεταφορικό μέσο. Η ισχύς τους εμφανίζεται κυρίως στην ικανότητά τους να προβλέπουν τις επιλογές αυτές. Ο άλλος τύπος μοντέλου προσπαθεί να προβλέψει άμεσα τα επίπεδα δραστηριότητας, γενικά με ένα αρκετά συγκεντρωτικό επίπεδο των παραγόντων του πλαισίου που εμφανίζουν υψηλή συσχέτιση, η οποίοι όμως μπορεί ή όχι να είναι επεξηγηματικοί. Η επικύρωση των μοντέλων αυτών διαπιστώνεται γενικά με την ικανότητα τους να αναπαράγουν τους όγκους που μετρώνται σε πραγματικές μετρήσεις.

Καμία από αυτές τις δοκιμές είναι απόλυτα ικανοποιητική, δεδομένου ότι τα μοντέλα επιλογής συχνά δεν επιχειρούν να προβλέψουν τις τιμές της χρήσης σε σημειακό επίπεδο, ενώ τα μοντέλα απλούστερου πλαισίου μπορεί να αντιγράφουν επαρκώς τις μετρήσεις, αλλά να μην είναι σε θέση να δείξουν την εύλογη ευαισθησία σε σημαντικές μεταβλητές προσανατολισμένες στην απόφαση. Δύο γενικοί κανόνες πρέπει να εφαρμόζονται κατά την έγκριση και την προσαρμογή των δύο τύπων μοντέλων:

• Τα μοντέλα της ζήτησης εγκαταστάσεων θα πρέπει πάντοτε να προκύψουν ειδικά για τις τοπικές συνθήκες. Τέτοια μοντέλα άμεσης ζήτησης είναι σε μεγάλο βαθμό προσαρμοσμένα σε ένα συγκεκριμένο φάσμα των τοπικών συνθηκών, συμπεριλαμβανομένων των παραγωγών μοναδικής μετακίνησης, των κοινωνικοδημογραφικών χαρακτηριστικών, και του τρόπου συμπεριφοράς.
• Τα μοντέλα επιλογής (συμπεριλαμβανομένων των διαχωρισμένων μοντέλων περιήγησης, προσβασιμότητας με βάση GIS, ενισχυμένων τεσσάρων βημάτων, και των διαχωρισμένων μοντέλων μετακίνησης) θα πρέπει πάντα να δοκιμάζονται με τα δεδομένα τοπικών εγκαταστάσεων χρήσης εάν η χρήση τους επεκτείνεται σε εκτίμηση της ζήτησης εγκαταστάσεων.

Μια πιθανή στρατηγική όταν αντιμετωπίζουμε αυτό το δίλημμα είναι να εξετάσουμε τα μοντέλα με βάση την επιλογή και τη χρήση ως πολύτιμο συμπλήρωμα το ένα για το άλλο. Τα μοντέλα άμεσης ζήτησης (που βασίζονται στη χρήση) μπορούν να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση του προβλήματος της υποεκπροσώπησης των μετακινήσεων με τα πόδια και το ποδήλατο σε ταξιδιωτικές έρευνες, καθώς και το γεγονός ότι τα περισσότερα μοντέλα προορισμού και επιλογής της διαδρομής των πεζών και των ποδηλατών είναι σχετικά αναπόδεικτα. Τα μοντέλα της απευθείας ζήτησης μπορούν επίσης να είναι στρατηγικά χρήσιμα για να βοηθήσουν την επικύρωση των μοντέλων επιλογής, όπως αυτά που βασίζονται στην περιήγηση, την μετακίνηση, και τα γεωχωρικά μοντέλα, τα οποία εμπίπτουν στην κατηγορία με βάση την ολοκληρωμένη επιλογή. Αυτή η συμβίωση είναι πιθανό να γίνει πιο σημαντική καθώς τα μοντέλα της πεζοπορίας και της ποδηλασίας αρχίζουν να πραγματοποιούνται με τα ίδια πρότυπα όπως άλλα μοντέλα μεταφορών για άλλους τρόπους. Μπορεί να αναμένεται ότι τέτοιες πρόσθετες απαιτήσεις για να συνοδεύσουν τις χρήσεις των μοντέλων για προτάσεις ειδικής βελτίωσης των εγκαταστάσεων και τις εκτιμήσεις των επιπτώσεων καθώς και να δικαιολογήσει δυνητικά αμφιλεγόμενες αποφάσεις πολιτικής και δαπάνες.
Το Σχήμα 5-3 δείχνει πως αυτές οι δύο κατηγορίες των μοντέλων μπορεί να ενσωματωθούν και με τον τρόπο αυτό να ενισχυθούν. Το Σχήμα 5-4 δείχνει πώς θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την εγκάρσια βαθμονόμηση και επικύρωση.

5.5 Οδηγίες για τη χρήση

Προσέγγιση της παραγωγής περιήγησης και της επιλογής του τρόπου

Αυτή η προσέγγιση έχει σχεδιαστεί για να:

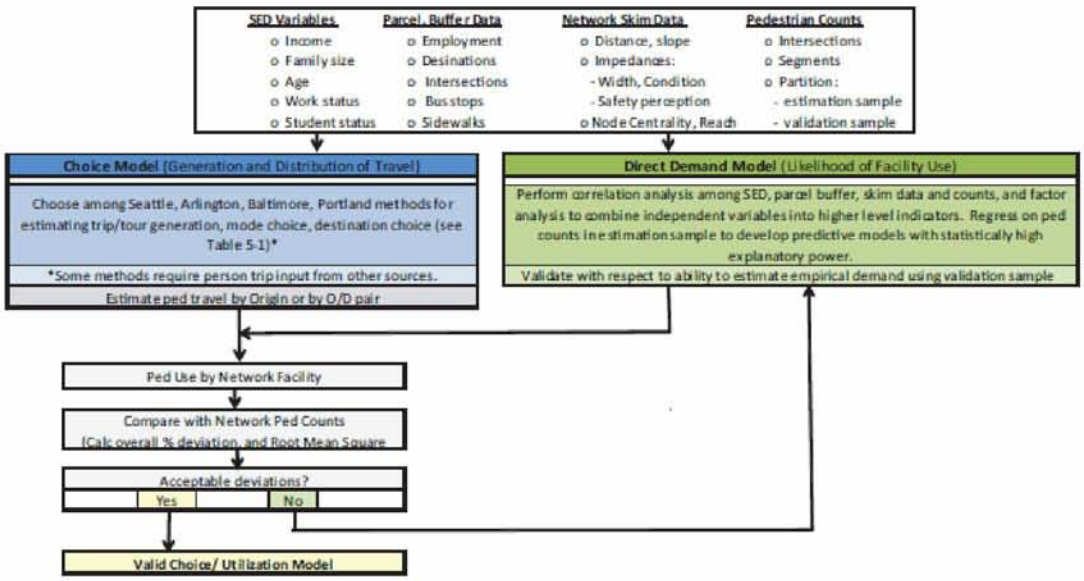
• Χρησιμοποιήσει τις πιο προηγμένες μεθόδους στη μοντελοποίηση της ζήτησης των μετακινήσεων (με βάση τη δραστηριότητα (AB) και με βάση την περιήγηση (TB)) για να προσπαθήσει να συλλάβει την κλίμακα και την απόχρωση της μη μηχανοκίνητης μετακίνησης.

• Εργάζεται σε επίπεδο γεωτεμαχίου/σημείου ή σε επίπεδο δεδομένων τετραγώνου αντί των συναθροίσεων κατά ζώνες.

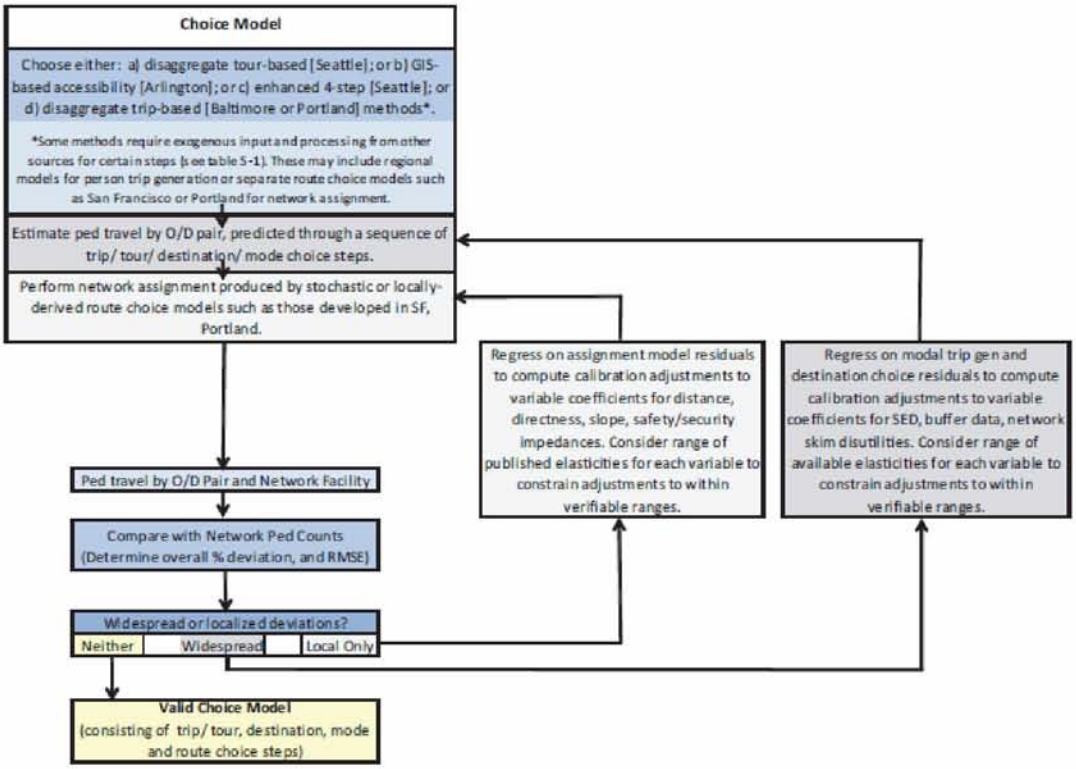
• Υπολογίζει για την πρακτική της ομαδοποίησης των μετακινήσεων σε περιηγήσεις με βάση το σπίτι και με βάση την εργασία -απλές και πολύπλοκες- που επηρεάζονται έντονα από τη χρήση της γης και την προσβασιμότητα στις μεταφορές και είναι ένας σημαντικός παράγοντας στην επιλογή του τρόπου μεταφοράς.

• Βοηθήσει τους παρακάτω τύπους χρηστών στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Αυτούς που αναπτύσσουν ή σκέφτονται να αναπτύξουν μία AB ή TB πλατφόρμα μοντελοποίησης για να αντικαταστήσουν ένα υπάρχον μοντέλο που βασίζεται στην περιήγηση,
- Αυτούς που έχουν ένα υπάρχων AB ή TB μοντέλο και επιθυμούν να ενισχύσουν την ικανότητά του να αντιμετωπίσει την μη μηχανοκίνητη μετακίνηση,
- Χρήστες μοντέλων με βάση τη μετακίνηση που επιθυμούν να ενισχύσουν τα μοντέλα τους για την ανάλυση του ποδηλάτου και της πεζοπορίας, και
- Άτομα που αναζητούν την καλύτερη κατανόηση ή βασικές σχέσεις μεταξύ της χρήσης γης, της προσβασιμότητας του δικτύου, και της ζήτησης για ποδήλατο ή πεζοπορία για πολιτικούς ή εκπαιδευτικούς σκοπούς.



Σχήμα 5-3. Ενσωμάτωση των μοντέλων άμεσης ζήτησης και επιλογής.



Σχήμα 5-4. Βαθμονόμηση και επικύρωση των μοντέλων επιλογής πεζοπορίας.

Κλίμακα ανάλυσης

• Αυτή η προσέγγιση θα μπορούσε να εφαρμοστεί πιο εύκολα σε περιφερειακό επίπεδο ανάλυσης. Μια τέτοια χρήση θα είναι πιο εύκολη για εκείνους με τα υπάρχοντα μοντέλα AB / TB που υπάρχουν ή είναι υπό ανάπτυξη, αν και οι μέθοδοι μπορούν επίσης να επεκταθούν στα μοντέλα που βασίζονται στη μετακίνηση εφόσον έχουν ληφθεί τα κατάλληλα μέτρα.
• Μια άλλη κοινή εφαρμογή θα είναι μέσα σε ένα διάδρομο ή υποπεριοχή, στην οποία περίπτωση η περιοχή μελέτης θα πρέπει να αντιμετωπίζεται ως ένα "παράθυρο" στην μοντελοποιημένη περιοχή, με πρόβλεψη να διατηρήσει SED και την συνοχή της ροής μετακίνησης ανάμεσα στην περιοχή μελέτης και την υπόλοιπη περιοχή.
• Η καλύτερου επιπέδου εικόνα ή η ανάλυση του επιπέδου του έργου μπορεί να είναι δυνατή με τη χρήση των συνθηκών εκκίνησης, που παρέχονται από τη χρήση της γης / σενάριο που αναπτύχθηκε παραπάνω.
• Η ανάλυση του σκίτσου σχεδιασμού μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω της χρήσης των ελαστικοτήτων ή του ειδικού μοντέλου υπολογιστικού φύλλου.

Τα δεδομένα, τα εργαλεία, και η τεχνογνωσία που απαιτούνται

• Εάν η ανάπτυξη ή η ενίσχυση ενός μοντέλου AB ή TB και η επιθυμία να μιμηθούν την προσέγγιση που χρησιμοποιείται με τα στοιχεία Σιάτλ / Puget Sound για την εκτίμηση της ζήτησης για ποδήλατο και πεζοπορία:

- Τα στοιχεία της έρευνας μετακίνησης με πλήρη κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά νοικοκυριών και ατόμων καθώς και πληροφορίες σχετικά με το σκοπό και τον τρόπο για κάθε μετακίνηση και τη θέση γεωγραφικού πλάτους / μήκους για κάθε άκρο διαδρομής. Η έρευνα θα πρέπει να περιλαμβάνει τις μετακινήσεις με περπάτημα και ποδήλατο. (Αν εκτιμήσουμε νέα μοντέλα, μεγαλύτερα δείγματα θα απαιτηθούν από ό τι χρειάζονται για να μεταφέρουν και να επαναβαθμονομήσουν μοντέλα που πρώτα υπολογίστηκαν αλλού.)
- Ένας συνθετικός πληθυσμός νοικοκυριών / ατόμων, ελεγχόμενος ώστε να ταιριάζει Απογραφή / ACS πληθυσμό διανομών σε κατάλληλη χωρική κλίμακα (π.χ., Απογραφή των ομάδων τετραγώνων).
- Σε επίπεδο γεωτεμαχίου ή σε επίπεδο τετραγώνου πληροφορίες της χρήσης γης σε γεωχωρική μορφή.
- Ένα δίκτυο όλων των δρόμων σε μορφή GIS, ενισχυμένο ώστε να συμπεριλάβει όλες τις εγκαταστάσεις για τα ποδήλατα και τους πεζούς, και με πληροφορίες επιπέδου συνδέσμου για τα χαρακτηριστικά (π.χ., τον τύπο εγκατάστασης και τον βαθμό) που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία σταθμισμένων σύνθετων αντιστάσεων για κάθε σύνδεσμο.
- Τα ρυθμιστικά μέτρα της προσβασιμότητας, τα χαρακτηριστικά της χρήσης γης, το πλέγμα οδών και την πρόσβαση στη διαμετακόμιση για κάθε γεωτεμάχιο (για περπάτημα και ποδηλασία, χρησιμοποιώντας τα αντίστοιχα δίκτυα). Τα μέτρα αυτά είναι τυπικά υπολογισμένα σε ένα GIS ή παρόμοιο εργαλείο χωρικού προγραμματισμού.
- Η περιφερειακή προσβασιμότητα όπως μετράται μέσω σύνθετων (αλγόριθμων) μέτρων σε όλους τους πιθανούς τρόπους και προορισμούς (που επηρεάζονται κυρίως από τους χρόνους και το κόστος για τους τρόπους του αυτοκινήτου και της διαμετακόμισης).
- Τεχνογνωσία υψηλού επιπέδου με τα μοντέλα ΑΒ / ΤΒ και GIS.

• Αν επιχειρήσετε να εφαρμόσετε την προσέγγιση με βάση την περιήγηση στο πλαίσιο των υπαρχουσών ΑΒ / ΤΒ ή με βάση τη μετακίνηση μοντέλων (με τη χρήση νέων μοντέλων επιλογής τρόπου για να αυξηθούν οι πίνακες μετακινήσεων):
- Στοιχεία χρήσης της γης σε επίπεδο γεωτεμαχίου ή τετραγώνου (όπως παραπάνω).
- Ένας συνθετικός πληθυσμός των νοικοκυριών / ατόμων (όπως παραπάνω).
- Δίκτυα και εγκαταστάσεις για ποδήλατο (και πεζούς), (όπως παραπάνω).
- Τα ρυθμιστικά μέτρα χρήσης της γης και της προσβασιμότητας (όπως παραπάνω).
- Μέτρα σύνθετης προσβασιμότητας (αλγόριθμοι, όπως παραπάνω).
- Η εξοικείωση της εργασίας με τις μοντελοποιημένες έννοιες ΑΒ / ΤΒ (ή ανώτερου επιπέδου εμπειρία με τα μοντέλα που βασίζονται στη μετακίνηση, εάν αυτή είναι η πλατφόρμα) τα εργαλεία μοντελοποίησης GIS, τα δεδομένα, και τις δεξιότητες στη χρήση τους.
- Ιδανικά, ορισμένα στοιχεία της έρευνας και τα υπολογισμένα δεδομένα για μετακινήσεις με τα πόδια και το ποδήλατο για την επικύρωση των αποτελεσμάτων του μοντέλου.

• Αν προσπαθείτε να μετα-επεξεργαστείτε αποτελέσματα από ένα μοντέλο που βασίζεται στη μετακίνηση ή να διεξάγετε ανάλυση σκίτσου σχεδιασμού:

- Επαρκείς πληροφορίες για την εφαρμογή είτε ελαστικοτήτων ή των παρεχόμενων υπολογιστικών φύλλων του μοντέλου,
- Τα δίκτυα για το ποδήλατο (και τους πεζούς) (με σταθμισμένη σύνθετη αντίσταση αν είναι δυνατόν), και
- Η δυνατότητα να ρυθμιστεί η χρήση της γης και τα χαρακτηριστικά του δομημένου περιβάλλοντος με GIS και τα αντίστοιχα δίκτυα.

Προτάσεις για προσαρμογή και χρήση

Ανάπτυξη ή βελτίωση των ΑΒ / ΤΒ μοντέλων

Επειδή το θέμα αυτό είναι τεχνικά περίπλοκο και πέρα από το γενικό πεδίο εφαρμογής αυτού του εγχειριδίου, λεπτομερείς οδηγίες δεν περιλαμβάνονται εδώ. Οι χρήστες θα πρέπει να αναφέρονται στο Παράρτημα 1 της Τελικής Έκθεσης του αναδόχου για μια λεπτομερή τεχνική τεκμηρίωση σχετικά με τα μοντέλα και τη διαδικασία ανάπτυξής τους.

Σε γενικές γραμμές, η ενσωμάτωση των λεπτομερών απαντήσεων συμπεριφοράς των ποδηλατιστών και των πεζών στην υποδομή και τη χρήση της γης θα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία:
• Χρήση των λεπτομερών στοιχείων της χρήσης γης στο επίπεδο γεωτεμαχίου ή τετραγώνου. Η ρύθμιση της χρήσης γης και των δεδομένων του οδικού δικτύου γύρω από κάθε γεωτεμάχιο ή τετράγωνο, ιδανικά με τη χρήση στο δρόμο αποστάσεων για ρύθμιση.
• Χρήση ενός δικτύου για τη λειτουργία του ποδηλάτου που ενσωματώνει ειδικές εγκαταστάσεις για το ποδήλατο, καθώς και άλλους βασικούς παράγοντες, όπως η αύξηση του υψομέτρου.
• Στην ιδανική περίπτωση, η χρήση ενός μοντέλου επιλογής διαδρομής ποδηλάτου, όπως αυτές που αναπτύχθηκαν για το Σαν Φρανσίσκο ή το Portland ή τουλάχιστον η χρήση μιας γενικευμένης συνάρτησης απόστασης στο δίκτυο μονοπατιών του ποδήλατου για την επιλογή των κατάλληλων μονοπατιών, ανάλογα με την επιλογή λειτουργίας και άλλα συστατικά του μοντέλου .
• Στην ιδανική περίπτωση, η χρήση ενός ξεχωριστού δικτύου πεζοδρόμων που θα περιλαμβάνει όλα τα τοπικά τμήματα και τις διασταυρώσεις, καθώς και την κωδικοποίηση των πεζοδρομίων και του οφέλους από την ανύψωση.
• Χρήση της λεπτομέρειας σχετικά με την τοποθεσία των στάσεων διαμετακόμισης, σε μέτρα που βασίζονται σε ρυθμίσεις, και ιδανικά για τον καθορισμό της πρόσβασης με τα πόδια σε διαμετακόμιση και ώρες εξόδου για κάθε Προέλευση-Προορισμό.

Εφαρμογή των μοντέλων ΤΒ για την ενίσχυση ενός υπάρχοντος ΑΒ / ΤΒ μοντέλου με βάση τη μετακίνηση

Η προσδοκία των χρηστών σε αυτή την κατηγορία είναι ότι θέλουν να επωφεληθούν από τα νέα μοντέλα για το ποδήλατο και τους πεζούς που αναπτύχθηκαν στην έρευνα του NCHRP, αλλά δεν επιθυμούν να μετάσχουν σε ένα ολοκληρωμένο μοντέλο

διαδικασίας ανάπτυξης ή ενίσχυσης. Αντίθετα, στόχος τους είναι να έχουν πρόσβαση στο σύνολο των σχέσεων που συλλαμβάνονται σε αυτά τα μοντέλα και συμπληρώνουν εκείνα των υφισταμένων τους μοντέλων. Αυτό θα αφορούσε προσαρμογές του τρόπου επιλογής και ενδεχομένως τα μοντέλα παραγωγής περιήγησης εντός της τρέχουσας παραγωγής μετακινήσεων, την επιλογή κατανομής/ προορισμού και τον τρόπο επιλογής του μοντέλου των βημάτων.

Η εφαρμογή θα είναι πιο άμεση σε ένα AB /TB μοντέλο πλατφόρμα, αλλά με κάποια δημιουργικότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ένα μοντέλο που βασίζεται στη μετακίνηση. Αυτό το είδος της ενίσχυσης θα μπορούσε να γίνει σε λίγα επίπεδα ως εξής:

Ενημέρωση των μοντέλων επιλογής λειτουργίας προέλευσης-προορισμού (O-D):

Μία από τις κύριες συνέπειες των βελτιώσεων στις υποδομές ή τη χρήση της γης είναι να προσελκύσει συντομότερες μετακινήσεις από άλλους τρόπους για το περπάτημα ή το ποδήλατο. Αυτό μπορεί να ενσωματωθεί σε ένα υπάρχον μοντέλο επιλογής του τρόπου που χρησιμοποιείται για μετακινήσεις ή περιηγήσεις με γνωστή προέλευση και προορισμό, με την ενσωμάτωση ορισμένων ή όλων των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν στα μοντέλα O-D επιπέδου επιλογής του τρόπου που παρουσιάζονται σε αυτήν την έκθεση. Σε γενικές γραμμές, αυτό θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

1. Η επιλογή μίας "μεταβλητής βάσης" τόσο στο υπάρχων μοντέλο επιλογής του τρόπου όσο και σε εκείνο της παρούσας έκθεσης για τον αντίστοιχο σκοπό περιήγησης / μετακίνησης. Η απόσταση με τα πόδια ή ο χρόνος μετακίνησης με το αυτοκίνητο είναι καλοί υποψήφιοι για μεταβλητές.
2. Η πρόσθεση τυχόν νέων μεταβλητών που μπορούν να υποστηριχθούν από τα διαθέσιμα δεδομένα στις συναρτήσεις χρησιμότητας του μοντέλου, παρέχοντάς τους τις ίδιες σχετικές τιμές των συντελεστών, όπως στο "μεταφερόμενο" μοντέλο αυτής της έκθεσης. Έτσι, ο συντελεστής για χρήση στο μοντέλο θα είναι η μεταβλητή βάσης στο υπάρχον μοντέλο, πολλαπλασιάζεται με το λόγο του συντελεστή νέας μεταβλητής διαιρούμενο με το συντελεστή μεταβλητής βάσης στο μεταφερόμενο μοντέλο.
3. Αφού όλες οι νέες μεταβλητές έχουν προστεθεί, το μοντέλο μπορεί να εφαρμοστεί για τα δεδομένα του έτους βάσης και την (επανα) βαθμονόμηση των σταθερών λειτουργίας, έτσι ώστε τα ποσοστά της λειτουργίας ακόμη να εξακολουθούν να ταιριάζουν με τα ποσοστά λειτουργίας οποιουδήποτε στόχου βαθμονόμησης (π.χ., τα ποσοστά που χρησιμοποιούνται για τη βαθμονόμηση του αρχικού υφιστάμενου μοντέλου επιλογής λειτουργίας).

Σε γενικές γραμμές, αυτό το είδος της ανανέωσης του μοντέλου είναι προτιμότερο να εφαρμόζεται στις ελαστικότητες που παρέχονται αργότερα σε αυτό το κεφάλαιο σε ένα εκ των υστέρων τρόπο. Σε αντίθεση με τους εκτιμώμενους συντελεστές του μοντέλου, οι ελαστικότητες είναι ουσιαστικά το αποτέλεσμα του μοντέλου, αντί για μία εισαγωγή, και έτσι είναι πιο ευαίσθητες στην παροχή του δικτύου και την ανταγωνιστική ισορροπία μεταξύ των διαφόρων τρόπων ειδικά για την περιοχή από την οποία προέρχονται.

Παρά το γεγονός ότι τα μοντέλα στην έκθεση αυτή εκτιμήθηκαν στο επίπεδο περιήγησης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενημέρωση μοντέλων επιλογής λειτουργίας σε επίπεδο περιήγησης ή μετακίνησης. Παρά το γεγονός ότι σε μια συμπεριφορική έννοια το έχουμε δει ως ανώτερο από το μοντέλο της επιλογής λειτουργίας σε επίπεδο περιήγησης, δεν υπάρχει κανένας λόγος να περιμένουμε (και καθόλου εμπειρία στην πράξη) ότι οι σχετικές τιμές των συντελεστών είναι σαφώς διαφορετικές σε μοντέλα που εκτιμώνται σε επίπεδο περιήγησης σε σχέση με το επίπεδο μετακίνησης. Τα μοντέλα αυτά περιλαμβάνουν μεταβλητές που μπορεί να μην είναι διαθέσιμες στα τοπικά στοιχεία για την εφαρμογή του μοντέλου. Εκτός από τις ειδικές υποδομές και τις μεταβλητές της χρήσης γης, αυτό μπορεί επίσης να περιλαμβάνει κοινωνικοοικονομικές μεταβλητές, όπως η ηλικία και το φύλο οι οποίες δεν είναι διαθέσιμες στα συνολικά μοντέλα σε επίπεδο νοικοκυριού. Η μεταφορά κάποιων μεταβλητών είναι πιθανό να αξίζει τον κόπο, έστω και αν ορισμένες από τις μεταβλητές στα μοντέλα αυτά δεν είναι εφαρμόσιμες, δεδομένου ότι η εναλλακτική λύση είναι να αγνοηθούν όλες οι μεταβλητές.

Μια προειδοποίηση στην παρούσα σύσταση είναι ότι ίσως δεν αξίζει τον κόπο η προσπάθεια ενημέρωσης ενός υπάρχοντος μοντέλου που χρησιμοποιεί αρκετά μεγάλες ζώνες (π.χ., πολύ μεγαλύτερες από τετράγωνα απογραφής) και / ή αραιά δίκτυα για την αναπαράσταση των λειτουργιών με τα πόδια και το ποδήλατο. Σε αυτή την περίπτωση, τα δεδομένα που εφαρμόζουν τα μοντέλα για να είναι διαφορετικά σε κλίμακα και ακρίβεια από τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται στην εκτίμηση και δεν θα είναι αρκετά ακριβείς για να δώσουν νόημα ή αξιόπιστα αποτελέσματα.

Η παραπάνω συζήτηση υποθέτει ότι το αρχικό μοντέλο επιλογής τρόπου περιλαμβάνει ήδη τους τρόπους με τα πόδια και το ποδήλατο, τουλάχιστον σε κάποιο υποτυπώδη τρόπο. Αν το αρχικό μοντέλο επιλογής λειτουργίας περιλάμβανε μόνο μηχανοκίνητους τρόπους, είναι ακόμα δυνατό να χρησιμοποιήσει τη διαδικασία ενημέρωσης που περιγράφεται παραπάνω. Σε αυτή την περίπτωση, ωστόσο θα είναι επίσης απαραίτητο να γίνει κάποια προσαρμογή στη διαδικασία παραγωγής μοντέλου μετακίνησης / περιήγησης, έτσι ώστε να μην αποκλείει μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις ή περιηγήσεις σε αυτό το πρώιμο στάδιο. (Το σημείο αυτό εξετάζεται περαιτέρω παρακάτω.)

Ενημέρωση προέλευσης-μόνο μοντέλων επιλογής λειτουργίας: Ορισμένα συστήματα μοντέλων που βασίζονται στη μετακίνηση και ΤΒ παράγουν μετακινήσεις σε όλους τους τρόπους, αλλά στη συνέχεια, χρησιμοποιούν μια διαδικασία δύο σταδίων για να εκπροσωπεί την επιλογή λειτουργίας. Πριν από τη διανομή μετακινήσεων στους προορισμούς, ένα μοντέλο «προ-επιλογής λειτουργίας» χρησιμοποιείται μερικές φορές για να χωρίσει τις μετακινήσεις που δημιουργούνται μεταξύ των μηχανοκίνητων και μη μηχανοκίνητων μοντέλων, και στη συνέχεια μόνο οι μηχανοκίνητες μετακινήσεις χρησιμοποιούνται για την μετέπειτα διανομή / επιλογής προορισμού και προέλευσης-προορισμού των μοντέλων επιλογής λειτουργίας. Αν κάποιος επιθυμεί να διατηρήσει την προσέγγιση αυτή, είναι δυνατόν να χρησιμοποιήσει τις εκδόσεις των «προέλευσης μόνο" μοντέλων επιλογής του τρόπου που παρουσιάζονται σε αυτήν την έκθεση και χρησιμοποιούν το εν λόγω μοντέλο για τον αντίστοιχο σκοπό μετακίνησης / περιήγησης, γνωρίζοντας μόνο τα κοινωνικο-δημογραφικά χαρακτηριστικά του μετακινούμενου και τα χαρακτηριστικά που περιβάλλουν την τοποθεσία διαμονής. Η

γενική διαδικασία μεταφοράς / ενίσχυσης είναι η ίδια με αυτή που περιγράφεται παραπάνω για τα μοντέλα Π-Π επιλογής τρόπου, με εξαίρεση σε αυτή την περίπτωση ότι δεν υπάρχει τέτοια μεταβλητή, όπως ο χρόνος μετακίνησης με όχημα για να χρησιμοποιηθεί ως μεταβλητή βάσης. Αν δεν υπάρχει υποψήφια μεταβλητή βάσης, η καλύτερη επιλογή μπορεί να είναι απλά η χρήση αυτού του ολοκληρωμένου μοντέλου (ή τουλάχιστον όλες εκείνες τις μεταβλητές που ισχύουν), σε αντικατάσταση του υπάρχοντος μοντέλου προ- επιλογής- λειτουργίας και βαθμονόμηση στα ίδια παρατηρούμενα ποσοστά για τα οποία το υφιστάμενο μοντέλο έχει βαθμονομηθεί.

Εάν κάποιος διατηρεί (ή υιοθετεί) την προσέγγιση της χρήσης ενός μοντέλου προέλευσης μόνο, επιλογής λειτουργίας πριν από την επιλογή διανομής / προορισμού της μετακίνησης, εξακολουθεί να υπάρχει η δυνατότητα της διανομής και της ανάθεσης του ποδηλάτου ή / και των μετακινήσεων των πεζών στο κατάλληλο δίκτυο. Οι μεταβλητές έλξης για επιλογή διανομής / προορισμού θα είναι το ίδιο όπως όταν διανέμονται οι μετακινήσεις για άλλες λειτουργίες, αλλά η μεταβλητή αντίστασης θα καθορίζεται από τον τρόπο μεταφοράς. Για το ποδήλατο, η γενικευμένη απόσταση κατά μήκος της βέλτιστης διαδρομής για κάθε πιθανό προορισμό θα ήταν μια κατάλληλη μεταβλητή αντίστασης, στο μέτρο που είναι σύμφωνη με τα μέτρα αντίστασης του μονοπατιού χρησιμοποιούνται για την δημιουργία μονοπατιού στην ανάθεση μετακίνησης με το ποδήλατο.

Τα μοντέλα διανομής και ανάθεσης δεν εκτιμήθηκαν με τα μοντέλα παραγωγής περιήγησης/επιλογής λειτουργίας του Σιάτλ, αλλά τέτοια μοντέλα μπορεί να εκτιμηθούν και να εφαρμοστούν σε ένα συμβατικό πακέτο μοντελοποίησης όπως CUBE ή TransCAD. Και οι παράγοντες τριβής και οι μεταβλητές έλξης μπορεί να προσαρμοστούν για να συμπεριλάβουν ειδικά χαρακτηριστικά της πεζοπορίας και της ποδηλασίας.

Ενημέρωση των μοντέλων μετακίνησης ή παραγωγής περιήγησης: Σε σύγκριση με τα μοντέλα επιλογής λειτουργίας, μια ευρεία ποικιλία μεθόδων που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία περιηγήσεων και μετακινήσεων σε υπάρχοντα μοντέλα, που κυμαίνονται από απλούς πίνακες διασταύρωσης της κατάταξης σε συστήματα μοντέλων που βασίζονται στη μετακίνηση τεσσάρων βημάτων, για να συνθέσει το μοτίβο μοντέλων της ολοήμερης δραστηριότητας σε προηγμένα συστήματα μοντέλου ΑΒ. Δεν είναι δυνατόν να σκιαγραφηθεί ένας τρόπος χρήσης των μοντέλων παραγωγής περιήγησης / πολυπλοκότητας του NCHRP που θα εφαρμοστεί στις περισσότερες περιπτώσεις.

Τα μοντέλα παραγωγής μετακινήσεων στα περισσότερα μοντέλα που βασίζονται στην μετακίνηση δεν είναι ευαίσθητα στην επίδραση της προσβασιμότητας (δηλαδή, δεν υπάρχει ανατροφοδότηση από τα μοντέλα επιλογής τρόπου και διανομής). Σε πολλές περιπτώσεις, αυτό μπορεί να είναι επαρκές για να ενημερώσει την επιλογή λειτουργίας (και ίσως τα μοντέλα διανομής) ώστε να εκπροσωπεί καλύτερα τους παράγοντες της ζήτησης για περπάτημα και ποδήλατο και να αφήσει τα μοντέλα παραγωγής μετακινήσεων αμετάβλητα.

Μια άλλη επιλογή, που εφαρμόζεται σε ένα πλαίσιο που βασίζεται στη μετακίνηση ή ΤΒ, μπορεί να είναι η χρήση των ελαστικοτήτων παραγωγής περιήγησης από τη μελέτη αυτή σε ένα στάδιο μετα-επεξεργασίας για να προσαρμοστούν τα αποτελέσματα των περιηγήσεων ή μετακινήσεων του μοντέλου παραγωγής. Σε κάποιες απόψεις, αυτό είναι παρόμοιο με την εφαρμογή της γνωστής προσέγγισης μετα-επεξεργασίας "5-Dς",

με τη διαφορά ότι στην προκειμένη περίπτωση οι ελαστικότητες εφαρμόζονται πριν από τη διανομή και την επιλογή του μέσου μεταφοράς και απομονώνουν μόνο τα αποτελέσματα της περιήγησης και της μετακίνησης. Επειδή οι επιπτώσεις είναι τυπικά δεύτερης τάξης αλλαγές πολύ μικρότερες από τις μετατοπίσεις σε ποσοστά λειτουργίας ή αποστάσεις μετακινήσεων, η ενσωμάτωση αυτού του είδους ενημέρωσης μοντέλου είναι μικρότερης σημασίας από την ενημέρωση των άλλων μοντέλων που περιγράφηκαν παραπάνω.
Για περισσότερες σημαντικές ενημερώσεις του μοντέλου, θα ήταν δυνατόν να προσπαθηθεί η μεταφορά του μοντέλου παραγωγής περιήγησης / πολυπλοκότητας από την παρούσα έκθεση. Ωστόσο, αυτό το συγκεκριμένο μοντέλο μπορεί να είναι ασύμβατο με τη δομή του υπάρχοντος συστήματος μοντέλου. Μπορεί να είναι πιο αποτελεσματικό και χρήσιμο να χρησιμοποιηθεί ο τύπος του επιπέδου της κατοικίας, η χρήση της γης και τα μέτρα προσβασιμότητας που χρησιμοποιούνται στα διάφορα μοντέλα Σιάτλ / Puget Sound στην παρούσα έκθεση ως νέες, πρόσθετες μεταβλητές εκ νέου της εκτίμησης ή της επαναρύθμισης των υφιστάμενων μοντέλων παραγωγής περιήγησης.

Μετα-Επεξεργασία, Σκίτσο Σχεδιασμού, και έλεγχος ευαισθησίας

Θα υπάρξουν πολλές περιπτώσεις, όταν οι χρήστες δεν έχουν ούτε χρόνο ούτε τους πόρους για να αναπτύξουν μια ολοκληρωμένη δομή μοντελοποίησης για την ανάλυση των ζητημάτων μετακίνησης με το ποδήλατο ή τα πόδια ή όπου το επίπεδο της σημασίας που σχετίζεται με την απάντηση δεν δικαιολογεί εκτεταμένη ανάπτυξη μοντέλου. Σε αυτήν την περίπτωση, μπορεί να χρησιμοποιηθούν το σκίτσο σχεδιασμού ή οι μέθοδοι ελαστικότητας για την παραγοντοποίηση των βασικών αποτελεσμάτων που προέκυψαν από ένα μοντέλο που βασίζεται στη μετακίνηση ή να υποστηριχθεί μία ανάλυση σκίτσου σχεδιασμού της σχετικής σημασίας των ιδιαίτερων ιδιοτήτων ή της καταλληλότητας σε ένα δεδομένο περιβάλλον. Υπάρχουν δύο προσεγγίσεις για αυτή την κατηγορία του χρήστη: οι μέθοδοι ελαστικότητας και μια διαδραστική προσέγγιση με λογιστικά φύλλα που αναπτύχθηκε ειδικά γι 'αυτό τον οδηγό.

Ελαστικότητες

Ένα σημαντικό προϊόν της έρευνας αυτής είναι ο υπολογισμός των σχέσεων ελαστικότητας των διάφορων μοντέλων. Οι ελαστικότητες είναι μια ποσότητα χωρίς μονάδα μέτρησης που αντιπροσωπεύει την ποσοστιαία μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής σε μια στατιστική εξίσωση που εμφανίζεται σε απάντηση σε μια ποσοστιαία μεταβολή σε μία από τις ανεξάρτητες (επεξηγηματικές) μεταβλητές, ενώ οτιδήποτε άλλο διατηρείται σταθερό. Σε αντίθεση με τους εκτιμώμενους συντελεστές του μοντέλου, η ελαστικότητα είναι μία καθαρή μέτρηση των επιπτώσεων της προβλεπόμενης μεταβλητής που μπορεί να συγκριθεί με τις άλλες μεταβλητές, χωρίς τον έλεγχο για το μέγεθος του ίδιου του μέτρου. Οι ελαστικότητες μπορεί να είναι θετικές ή αρνητικές και επιδεικνύουν ένα ευρύ φάσμα τιμών, αν και η πιο σημαντική περιοχή βρίσκεται μεταξύ 0 και 1. Οι μεταβλητές των οποίων η ελαστικότητα είναι μεγαλύτερη ή ίση με 1 (ή -1) λέγεται ότι είναι "ελαστικές" κατά το ότι παράγουν μια

μεταβολή στην εξαρτημένη μεταβλητή που είναι μεγαλύτερη ή ίση με την αλλαγή στην ίδια τη μεταβλητή. Αντιστρόφως, οι μεταβλητές των οποίων η ελαστικότητα είναι μικρότερη από 1 ή μεγαλύτερη από -1 λέγεται ότι είναι ανελαστικές, διότι παράγουν μια μεταβολή στην εξαρτημένη μεταβλητή λιγότερο από ανάλογη με τη μεταβολή στην επεξηγηματική μεταβλητή.

Οι ελαστικότητες μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να βοηθήσουν την εκπαίδευση των χρηστών για τη σχετική σημασία των συγκεκριμένων μεταβλητών, είτε στο σχεδιασμό του μοντέλου είτε του έργου. Οι ελαστικότητες μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για να πειράξουν τα αποτελέσματα των συμβατικών μοντέλων που δεν ευθύνονται για τέτοιους παράγοντες ή για τη δημιουργία μοντέλων σκίτσων σχεδιασμού για απλούστερο προγραμματισμό εργασιών. Το μοντέλο Σιάτλ ΤΒ παρέχει ελαστικότητα όσον αφορά την επιλογή του τρόπου για το περπάτημα, το ποδήλατο, ακόμα και τη διαμετακόμιση προς:

- την προσβασιμότητα για περπάτημα και ποδήλατο,
- Την περιφερειακή προσβασιμότητα,
- τα χαρακτηριστικά των χρήσεων γης στην προέλευση ή τον προορισμό,
- Τα χαρακτηριστικά του δικτύου μεταφορών για περπάτημα και ποδήλατο, και
- Η επίδραση των παραπάνω χαρακτηριστικών στην πολυπλοκότητα της περιήγησης (απλής ή σύνθετης), η οποία επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την επιλογή του τρόπου.

Πίνακας 5-9. Οι ελαστικότητες των μοντέλων περιήγησης επιλογής Λειτουργίας.

Model	Home based Work	Home based School	Home based Recrea on	Home based Shop/PB	Work based
Walk mode choice					
Network distance	1.07	1.10	.97	.97	.48
Bike mode choice					
Network distance	.60	.65	.41	.75	.47
Bike path distance	.08	.02	.03	.03	.02
Bike lane distance	.07	.04	.04	.04	.03
Wrong way distance	.007	.002	.003	.005	.008
Turns per mile	.10	.10	.06	.12	.10
Average rise	.29	.22	.19	.27	.14

Οι παρακάτω πίνακες παρουσιάζουν μερικές από τις πιο σημαντικές σχέσεις ελαστικότητας που προκύπτουν από την έρευνα του Σιάτλ ΤΒ. Ο πίνακας 5-9 παρουσιάζει τις ελαστικότητες που αποδεικνύουν τη σημασία της απόστασης μεταφοράς στο δίκτυο και τα χαρακτηριστικά του μονοπατιού για την επιλογή του τρόπου της πεζοπορίας ή της ποδηλασίας για πέντε σκοπούς μετακίνησης. Τα βασικά ευρήματα είναι ότι:

- Μερίδιο της λειτουργίας πεζοπορίας είναι ελαστική ή σχεδόν ελαστική όσον αφορά την απόσταση για όλους τους σκοπούς, εκτός από τις μετακινήσεις με βάση την εργασία.

• Παρά το γεγονός ότι ακόμη είναι ευαίσθητο στην απόσταση, το ποδήλατο είναι λιγότερο ελαστικό από τα πόδια, με ελαστικότητα που κυμαίνεται από το χαμηλό των -0,41 για μετακίνηση αναψυχής με βάση το σπίτι σε -0.75 για μετακινήσεις με σκοπό τα ψώνια και τους προσωπικούς λόγους με βάση το σπίτι.

• Εκτός από την απόσταση του δικτύου για το ποδήλατο, άλλα χαρακτηριστικά του μονοπατιού που επηρεάζουν την επιλογή του ποδήλατου, όπως η απόσταση για το τμήμα της μετακίνησης που πραγματοποιείται σε ένα μονοπάτι ή ποδηλατολωρίδα, το τμήμα της διαδρομής, τον αριθμό των στροφών ανά μίλι, ή το ανάγλυφο όπως μετράται από την μέση αύξηση υψομέτρου για την μετακίνηση. Η μέση αύξηση φέρει πολύ περισσότερο βάρος στην απόφαση για το ποδήλατο από τα άλλα χαρακτηριστικά, το μόνο δεύτερο για τη συνολική απόσταση.

Ο πίνακας 5-10 δείχνει πώς αυτές οι ελαστικότητες αυξάνονται με το μήκος της μετακίνησης. Όσο μεγαλύτερη είναι η διαδρομή, τόσο μεγαλύτερη είναι η αρνητική επίδραση στην επιλογή της πεζοπορίας ή της ποδηλασίας. Οι τιμές που παρουσιάζονται στον πίνακα είναι μόνο για περιηγήσεις εργασίας με βάση το σπίτι-, αλλά η αυξανόμενη επίδραση της απόστασης στις μη μηχανοκίνητες επιλογές του τρόπου αντικατοπτρίζεται σε όλους τους σκοπούς.

Ο πίνακας 5-11 παρουσιάζει ελαστικότητες που συσχετίζουν την επιλογή του τρόπου με τις μεταβλητές της χρήσης γης. Σε γενικές γραμμές, αυτές οι ελαστικότητες δείχνουν ότι

• Η επιλογή της λειτουργίας πεζοπορίας αυξάνεται με την υψηλότερη πυκνότητα απασχόλησης (εργασία μόνο) και την υψηλότερη πυκνότητα διασταύρωσης (προσωπικοί λόγοι και με βάση την εργασία), αλλά μειώνεται με την αύξηση του ποσοστού (επί τοις εκατό αύξηση) και την απουσία πεζοδρομίων. Η επιλογή της πεζοπορίας μειώνεται επίσης εάν η περιήγηση είναι σύνθετη και όχι απλή. Η υψηλότερη μεμονωμένη ευαισθησία, -0.77, είναι σε απάντηση για το ποσοστό των μετακινήσεων εργασίας.

• Η επιλογή του μέσου του ποδηλάτου αυξάνεται με τη χρήση της γης και την πυκνότητα των διασταυρώσεων (όλα μόνο για εργασία), και η τιμή της πυκνότητας των διασταυρώσεων είναι σχεδόν ελαστική (0.90). Η ύπαρξη ενός μονοπατιού για το ποδήλατο Κατηγορίας Ι είναι σημαντική για τις μετακινήσεις τόσο για την εργασία όσο και για το σχολείο, ενώ το ποσοστό είναι ένας ακραία αρνητικός παράγοντας για τις μετακινήσεις στην εργασία.

Η επιλογή της ποδηλασίας μειώνεται όλο και πιο πολύ από ότι η πεζοπορία όταν η περιήγηση είναι πολύπλοκη (για όλους τους σκοπούς).

• Η επιλογή του τρόπου διαμετακόμισης επηρεάζεται από την πυκνότητα των στάσεων διαμετακόμισης (σε σχέση με το δίκτυο πεζοδρόμων), στην προέλευση και τον προορισμό για όλους τους σκοπούς μετακίνησης. Οι πυκνότητες των διασταυρώσεων και της απασχόλησης αποτελούν σημαντικούς θετικούς παράγοντες για τις μετακινήσεις εργασίας, και η απουσία πεζοδρομίων έχει αρνητικές συνέπειες για τις μετακινήσεις στο σχολείο και τις κοινωνικές / αναψυχής. Όπως και με τα πόδια και το ποδήλατο, η επιλογή της διαμετακόμισης μειώνεται επίσης με την απόφαση για μία πολύπλοκη περιήγηση.

Πίνακας 5-10. Ελαστικότητες για περιηγήσεις εργασίας σε σχέση με την απόσταση.

One way distance band	All tours	0 1 miles	1 3 miles	3 6 miles	>6 miles
Walk mode choice					
Network distance	1.07	.42	2.37	n/a	n/a
Bike mode choice					
Route distance	.60	.12	.33	.59	1.14
Bike path distance	.08	.001	.03	.07	.17
Bike lane distance	.07	.003	.02	.07	.15
Wrong way distance	.007	.001	.005	.008	.012
Turns per mile	.10	.03	.07	.10	.15
Average rise	.29	.03	.15	.28	.59

Πίνακας 5-11. Ελαστικότητες επιλογής λειτουργίας σε σχέση με τα χαρακτηριστικά χρήσης της γης.

Model	Home based Work	Home based School	Home based Recrea on	Home-based Shop/Personal Business	Work based
Walk mode (using walk buffer = 1 mi)					
Des na on total employment	.21				
Origin + Des na on avg. intersec on density				.23	.17
Origin + Des na on avg. frac on rise	.77	.03	.11		
Origin only avg. frac on rise				.16	
Origin only percent no sidewalk	.18		.19	.22	
Complex mul stop tour	.20	.12	.03	.05	.02
Bike mode (using bike buffer = 2 mi)					
Des na on mixed use entropy	.02				
Origin + Des na on frac on Class 1 bike path	.37	.31			
Origin intersec on density	.90				
Origin avg. frac on rise	.82				
Complex mul stop tour	.32	.17	.08	.16	.06
Transit mode (using walk buffer = 1 mi)					
Origin transit stop density	.85	.10	.72	0.32	0
Des na on transit stop density	.37	.10	.72	1.21	2.09
Des na on total employment	.32				
Origin intersec on density	.11				
Origin pct. no sidewalks		.14	.70		
Des na on pct. no sidewalks		.21			
Complex mul stop tour	.20	.13	.25	.09	.07

Οι ελαστικότητες σε αυτούς τους πίνακες μπορεί να χρησιμοποιούνται για να περιστρέφονται γύρω από γνωστά επίπεδα περπατήματος ή ποδηλασίας για την εκτίμηση σταδιακών αλλαγών που προκύπτουν από μία μόνο μεταβλητή επιρροής. Για παράδειγμα, χρησιμοποιώντας τις ελαστικότητες στον Πίνακα 5-10, βελτιώνοντας την διαδρομή την ευθύτητα των δρόμων ή των μονοπατιών για το ποδήλατο που μειώνει

την απόσταση της μετακίνησης μεταξύ των σπιτιών και των χώρων εργασίας κατά 10% αναμένεται να προκαλέσει μια αύξηση 3,1% στην πιθανότητα να γίνει η μετακίνηση από το σπίτι στην εργασία με το ποδήλατο. Μια παρόμοια αλλαγή που μειώνει την απόσταση μετακίνησης μεταξύ των σπιτιών και των σχολείων κατά 10% αναμένεται να οδηγήσει σε αύξηση 4,4% την πιθανότητα να γίνει η μετακίνηση από το σπίτι στο σχολείο με το ποδήλατο.
Η ανάλυση περιστροφής θα πρέπει να γίνεται με προσοχή, λαμβάνοντας υπόψη την αλλαγή μόνο μίας μεταβλητής τη φορά, και υπολογίζοντας για κάθε ένα από τους σκοπούς μετακίνησης που επηρεάζονται ξεχωριστά. Ο βαθμός της αλλαγής που εξετάστηκε θα πρέπει επίσης να είναι σχετικά μικρός. Οι χρήστες θα πρέπει να αποφεύγουν καταστάσεις όπου η αλλαγή, για παράδειγμα, στην απόσταση είναι μεγαλύτερη από 50% αύξηση ή μείωση. Αυτό συμβαίνει επειδή οι παραπάνω ελαστικότητες είναι σταθερές μόνο για σταδιακές αλλαγές κοντά στην περιφερειακή μέση τιμή της μεταβλητής που δοκιμάζεται.

Παραγωγή Περιήγησης / Επιλογή Λειτουργίας Υπολογιστικό φύλλο

Εκτός από αυτές τις απλές ελαστικότητες, η παραγωγή περιήγησης και τα μοντέλα επιλογής τρόπου έχουν προσαρμοστεί σε ένα υπολογιστικό φύλλο που δημιουργήθηκε ειδικά για το οδηγό και περιλαμβάνεται στο CRP-CD-148. Όπως και οι ελαστικότητες, το υπολογιστικό φύλλο έχει διάφορους σκοπούς, όπως το να επιτρέπει στους χρήστες να αλληλεπιδρούν πιο δυναμικά με τις σχέσεις, με τη χρήση των σχέσεων για τη δημιουργία βελτιώσεων του μοντέλου με εργαλεία σκίτσου σχεδιασμού. Η αξία που έχει το λογιστικό φύλλο πάνω στις ελαστικότητες είναι ότι επιτρέπει δοκιμαστικές αλλαγές σε πολλαπλές μεταβλητές σε μία φορά, εκθέτοντας έτσι τις συνέργειες ή τις συγκρούσεις που μπορεί να υπάρχουν σε αυτά τα μοντέλα μεταξύ των βασικών μεταβλητών. Για παράδειγμα, κάποιος μπορεί να δοκιμάσει:

• Εάν οι βελτιώσεις του δικτύου λειτουργούν καλύτερα ή σχεδόν το ίδιο, όταν εφαρμόζονται σε συνδυασμό με αλλαγές στη χρήση γης.
• ποιά τμήματα της μετακίνησης στην αγορά επηρεάζονται περισσότερο από τις αλλαγές στη χρήση της γης ή στα χαρακτηριστικά του δικτύου.

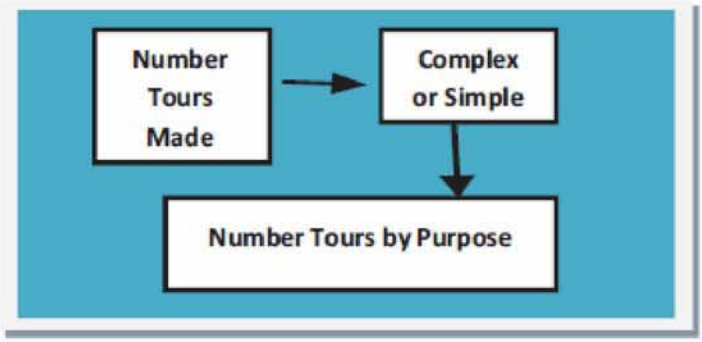
Το μοντέλο παρουσιάζεται ως μια σειρά από υπολογιστικά φύλλα του Excel, το οποίο περιλαμβάνει εκδόσεις των πολύπλοκων μοντέλων παραγωγής περιήγησης και των μοντέλων περιήγησης επιλογής του τρόπου. Το αρχείο περιλαμβάνει τις ακόλουθες οθόνες ως μεμονωμένες καρτέλες φύλλου εργασίας:
• Παραγωγή περιήγησης / πολυπλοκότητα ανά Σκοπό: Δείχνει τη βασική δομή και τους εκτιμώμενους συντελεστές για τα μοντέλα παραγωγής περιήγησης.
• Υπολογισμοί της Παραγωγής περιήγησης: Παίρνει το παραπάνω πολύπλοκο μοντέλο παραγωγής περιήγησης και το προσφέρει σε μία διαδραστική, υπολογιστική μορφή.
• Παραγωγή περιήγησης για άλλη μετακίνηση βασισμένη στην εργασία.
• Μοντέλο Επιλογής Λειτουργίας: Δείχνει τη βασική δομή και τους εκτιμώμενους συντελεστές για τα μοντέλα περιήγησης επιλογής του τρόπου, η οποία ενσωματώνει τέσσερις λειτουργίες και πέντε σκοπούς μετακίνησης.

• Υπολογισμοί επιλογής Λειτουργίας: Όπως και το μοντέλο παραγωγής περιήγησης στη δεύτερη καρτέλα, αυτό το φύλλο εργασίας περιέχει μια διαδραστική, υπολογιστική έκδοση των μοντέλων επιλογής του τρόπου.

• Φύλλο Καρτελοποίησης: Ένα φύλλο ευκολίας για την αποθήκευση των αποτελεσμάτων των μοντέλων επιλογής λειτουργίας για μετέπειτα σύγκριση.

• Απόσταση = 0,5 (κλπ): Για να εκτιμηθεί σωστά η επιλογή λειτουργίας σε διάφορους πολύ διαφορετικούς τρόπους, είναι απαραίτητο να συγκριθούν οι τρόποι για κοινό έδαφος σε σχέση με το μήκος της μετακίνησης. Έτσι, αυτό το φύλλο εργασίας έχει εγκαταστήσει την υπολογιστική έκδοση των μοντέλων επιλογής λειτουργίας για να εξετάσει την επιλογή λειτουργίας, όταν η μέση μονής κατεύθυνσης απόσταση μετακίνησης είναι 0,5 μίλια. Τα μεταγενέστερα υπολογιστικά φύλλα έχουν ομοίως εγκατασταθεί για μήκη μετακίνησης μονής κατεύθυνσης 1, 2, 3, 4, και 5 μίλια.

Καρτέλα: Μοντέλα παραγωγής Περιήγησης: Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να εργαστείτε με το υπολογιστικό φύλλο. Μπαίνοντας στην πρώτη καρτέλα δείχνει τη δομή και τους συντελεστές που εκτιμώνται για το πολύπλοκο μοντέλο Παραγωγής περιήγησης. Το μοντέλο έχει την ακόλουθη γενική δομή:

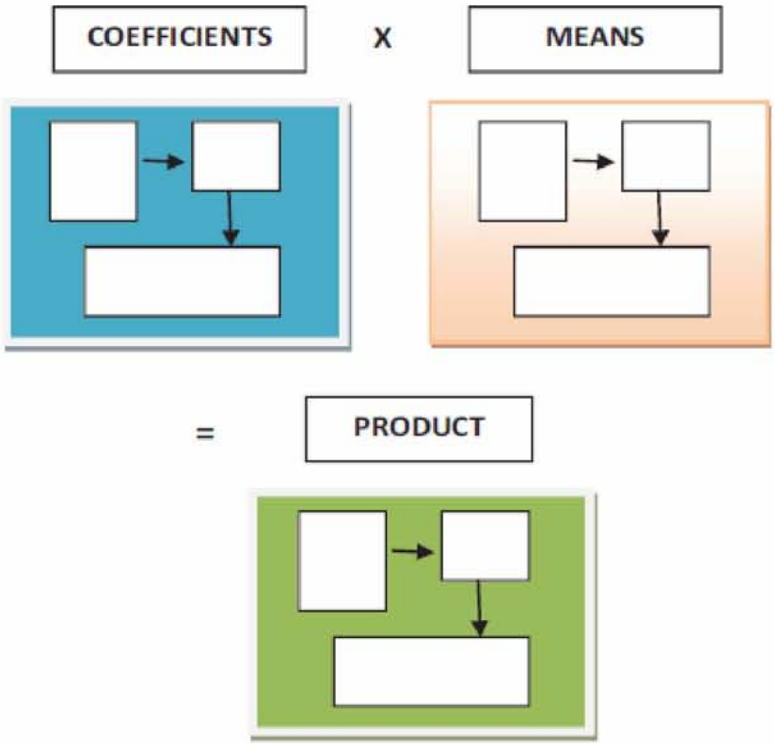


Το μοντέλο υπολογίζει αρχικά την πιθανότητα ότι η εκδρομή θα γίνει και στη συνέχεια εάν θα γίνει μια δεύτερη, τρίτη ή τέταρτη περιοδεία. Ο προσδιορισμός γίνεται τότε ως προς το κατά πόσον η περιοδεία θα είναι απλή ή σύνθετη (πολλαπλών στάσεων), το οποίο είναι επίσης μία πιθανότητα υπολογισμού. Η περιοδεία (ες) στη συνέχεια κατανέμονται στους σκοπούς της μετακίνησης, εκ των οποίων οι επιλογές είναι η δουλειά, το σχολείο, η συνοδεία, οι προσωπικοί λόγοι, τα ψώνια και οι κοινωνικές / αναψυχής. Το αποτέλεσμα αυτού του σταδίου είναι ο προσδιορισμός του συνολικού αριθμού των απλών και σύνθετων περιηγήσεων για ένα δεδομένο άτομο και για τους σκοπούς μετακίνησης που αναφέρονται.

Οι ορισμοί των μεταβλητών παρέχονται στα δεξιά της σελίδας στο υπολογιστικό φύλλο.

Καρτέλα: Υπολογισμοί παραγωγής Περιήγησης

Η δεύτερη καρτέλα του υπολογιστικού φύλλου δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να χρησιμοποιήσει πραγματικά το μοντέλο. Η δομή είναι όπως φαίνεται στο ακόλουθο διάγραμμα:



Στην πρώτη σειρά των πινάκων στην αριστερή πλευρά του φύλλου εργασίας, με μπλε σκίαση, είναι τα μοντέλα που έχουν ειδωθεί στην καρτέλα 1, με τους εκτιμώμενους συντελεστές. Η δεύτερη σειρά των πινάκων, υπό σκιά ροδακινί, είναι πανομοιότυπα σε μορφή και περιέχουν τα «δεδομένα εισόδου» που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση των μοντέλων. Στην περίπτωση αυτή, τα μέσα για το δείγμα που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη των μοντέλων έχουν εγγραφεί ως βάση για τη δοκιμή, αλλά εδώ είναι που ο χρήστης θα εισάγει τις υποθέσεις του όταν εργάζεται με το μοντέλο. Τέλος, το σύνολο των πινάκων με πράσινο χρώμα είναι το γινόμενο των συντελεστών επί τα μέσα, και έτσι τροφοδοτεί τους υπολογισμούς.

Σύμφωνα με τα πρωτογενή πράσινα κουτιά που περιέχουν την παραγωγή περιήγησης, την πολυπλοκότητα και τον υπολογισμό του σκοπού, ο χρήστης θα βρει ένα άλλο σύνολο άλλων πινάκων που επισημαίνονται επίσης με πράσινο. Οι πίνακες αυτοί δεν προορίζονται για την πρόσβαση των χρηστών εκτελούν σημαντικούς υπολογισμούς στο συνολικό μοντέλο. Έχουν συμπεριληφθεί και σχολιαστεί για να βοηθήσουν το χρήστη να καταλάβει και να ακολουθήσει ότι συμβαίνει σε κάθε βήμα.

Οι μεταβλητοί ορισμοί που περιλαμβάνονται στα δεξιά του κύριου υπολογιστικού φύλλου του μοντέλου στην καρτέλα 1.

Στην κορυφή του φύλλου εργασίας είναι ο ακόλουθος συνοπτικός πίνακας:

Primary Effects Summary				
	Test	Base	Net Change	Pct Change
Total Simple Tours	1.1950	1.1950	0.0000	0.00%
Total Complex Tours	0.9234	0.9234	0.0000	0.00%
Total Tours	2.1184	2.1184	0.0000	0.00%
Percent Simple Tours	56.4%	56.4%	0.0%	0.0%

Ο συνοπτικός πίνακας μεταφέρει τον αριθμό των περιηγήσεων που υπολογίζονται και το ποσοστό που είναι απλό αντί για σύνθετο. Ένα σημαντικό αποτέλεσμα από αυτό το μέρος του μοντέλου είναι στο ποσοστό των περιηγήσεων που εκτιμώνται ότι θα είναι απλές μίας στάσης (56,4% στην προκειμένη περίπτωση), γιατί αυτοί είναι οι τύποι των περιηγήσεων που είναι πιο πιθανό να γίνουν με το περπάτημα, το ποδήλατο, ή τη διαμετακόμιση. Όσο περισσότερα χαρακτηριστικά έχει μια περιοχή που την κάνουν «αστική», τόσο πιο πιθανό είναι οι προβλεπόμενες περιηγήσεις να είναι απλές.

Οι βασικές μεταβλητές στο μοντέλο που αντανακλά την επίδραση του αστικού σχεδιασμού για τον τύπο περιήγησης είναι η εντροπία της χρήσης γης (στον αριθμό των περιηγήσεων και την πολυπλοκότητα των εξισώσεων), τα ειδικά για τον σκοπό ρυθμιστικά μέτρα στα μοντέλα σκοπού, καθώς και τα μέτρα logsum σε κάθε ένα από τα μοντέλα. Σε γενικές γραμμές, οι υψηλότερες τιμές της εντροπίας και τα ειδικού σκοπού ρυθμιστικά μέτρα υποδεικνύουν περιοχές με πιο «αστικά» χαρακτηριστικά, ενώ τα logsum είναι πιο πιθανό να αντανακλούν τις ευκαιρίες έξω από την τοπική περιοχή και να παρουσιάσουν μια ισοπαλία για μετακινήσεις μεγαλύτερων αποστάσεων, εκ των οποίων ένα υψηλότερο ποσοστό θα είναι σε πολύπλοκες περιηγήσεις και ως εκ τούτου πιο πιθανό να γίνουν με αυτοκίνητο.

Ως παράδειγμα για το πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτό το φύλλο εργασίας, ο πίνακας 5-12 είναι το αποτέλεσμα των δοκιμών διαφορετικών τιμών της Εντροπίας Προέλευσης στο μοντέλο (εμφανίζεται και στην παραγωγή Περιηγήσεων και στην Πολυπλοκότητα) για να εξετάσει την ευαισθησία τόσο του αριθμού των περιηγήσεων όσο και του ποσοστού των περιηγήσεων, που είναι απλές στο επίπεδο της εντροπίας στην προέλευση της περιήγησης. Το μοντέλο προβλέπει ότι ο συνολικός αριθμός των περιηγήσεων μειώνεται από 2,118 έως 2,049, καθώς η εντροπία αυξάνεται από 0,422 σε ένα μέγιστο 1,0, ενώ το ποσοστό των περιηγήσεων που είναι απλές αυξάνει από 56,4 έως 59,2%. Ο χρήστης μπορεί να επιχειρήσει οποιαδήποτε ποικιλία αξιολογήσεων με παρόμοιο τρόπο, με το πλεονέκτημα ότι διαθέτει τη δραστηριότητα του πλήρους μοντέλου σε ένα υπολογιστικό φύλλο, αυτό πολλαπλασιάζει τις μεταβλητές που μπορούν να ελεγχθούν ταυτόχρονα, σε αντίθεση με απλές ελαστικότητες, έτσι ρεαλιστικά υπολογίζοντας για αλληλεπιδράσεις και συνέργειες. Για να βοηθήσει τον χρήστη σε υποθέσεις δοκιμής, ένα αντίγραφο των πρωτότυπων τιμών που φορτώνεται στον πίνακα των μέσων παρουσιάζεται στο κάτω μέρος του φύλλου κάτω από τους πίνακες που λειτουργούν. Εάν ο χρήστης επιθυμεί να αποκαταστήσει τους πίνακες εισροών στις αρχικές τιμές, πρέπει απλά να αντιγράψει τις αρχικές τιμές στους πίνακες αντιγράφων για τους πίνακες εργασίας.

Μία άλλη απεικόνιση των μοντέλων παραγωγής περιήγησης είναι να εξετάζει τα ποσοστά και την κατανομή της παραγωγής περιήγησης ανά σκοπό για τις κύριες

κοινωνικο-δημογραφικές ομάδες που μετακινούνται. Ο πίνακας 5-13 μεταφέρει τις συνολικές περιηγήσεις που δημιουργούνται ανά προβλεπόμενο σκοπό για δέκα προφίλ μετακινούμενων, ασκώντας συνδυασμούς της ηλικιακής κατηγορίας, την εργασιακή ή τη φοιτητική ιδιότητα, και της παρουσίας παιδιών στο νοικοκυριό. Κάθε τέτοιος συνδυασμός μπορεί να ελεγχθεί από το χρήστη και στη συνέχεια να υποβληθεί σε διαφορετικές υποθέσεις σχετικά με τις συνθήκες υπό τις οποίες γίνεται η απόφαση για μετακίνηση (εντροπία, ρυθμιστική δραστηριότητα, και logsums).

Καρτέλα: Παραγωγής περιήγησης με βάση την εργασία

Αυτή η καρτέλα παρουσιάζει ένα ξεχωριστό μοντέλο παραγωγής περιήγησης, που ασχολείται ειδικά με την παραγωγή περιηγήσεων με βάση την εργασία (WB). Ο υπολογισμός αυτός εμπλέκεται μόνον αν το μετακινούμενο άτομο έκανε μία μετακίνηση για την εργασία στην αρχική ανάλυση της παραγωγής περιήγησης. Η προσέγγιση και οι διαδικασίες είναι διαφορετικά οι ίδιες, αν και οι μεταβλητές και οι συντελεστές στα μοντέλα είναι διαφορετικές.

Καρτέλα: Προέλευση-Μόνο MC Μοντέλο

Η επόμενη καρτέλα περιέχει το σύνολο των μοντέλων που προβλέπουν την επιλογή λειτουργίας για τις εκτιμώμενες περιηγήσεις ανά σκοπό και πολυπλοκότητα. Αυτή η συγκεκριμένη έκδοση περιλαμβάνει μόνο τη χρήση της γης και τα χαρακτηριστικά του δικτύου μεταφορών στην προέλευση της μετακίνησης, σε αντίθεση με ολόκληρη τη μετακίνηση (περιήγηση), ή προέλευσης-προορισμού, η οποία παρουσιάζεται στη συνέχεια. Παρά το γεγονός ότι αυτή η εκδοχή του μοντέλου είναι λιγότερο ενημερωτική από την έκδοση προέλευσης – προορισμού, έχει αξία στο σύνολο των εργαλείων λόγω των παρακάτω:

• Υπάρχουν περιπτώσεις εφαρμογών, όπου η μόνη διαθέσιμη πληροφορία είναι σε σχέση με την προέλευση της μετακίνησης (έρευνες μετακίνησης παρέχουν λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με την τοποθεσία διαμονής του μετακινούμενου, αλλά πολύ λιγότερο στα άκρα άλλης μετακίνησης). Πολλά από τα μοντέλα πυκνότητας, βιοποικιλότητας, σχεδιασμού, προορισμών που ενσωματώνουν χαρακτηριστικά της χρήσης της γης περιορίζονται σε παραγωγές μετακινήσεων της κατοικίας μόνο στο άκρο στις προδιαγραφές τους.

Πίνακας 5-12. Πιθανότητα απλής ή σύνθετης εντροπίας των TB σχετικά με την προέλευση τους.

Origin Entropy	Simple Tours	Complex Tours	Total Tours	Percent Simple
0.422	1.195	0.923	2.118	56.4%
0.5	1.197	0.911	2.108	56.8%
0.6	1.201	0.895	2.096	57.3%
0.7	1.204	0.880	2.084	57.8%
0.8	1.208	0.865	2.073	58.3%
0.9	1.211	0.850	2.061	58.8%
1.0	1.214	0.835	2.049	59.2%

Πίνακας 5-13. Σύνολο ημερήσιων περιηγήσεων και κατανομών ανά

σκοπό για διάφορα δημογραφικά τμήματα.

Purpose	Adult, FTW, Kids	Adult, FTW, No Kids	Adult, PTW, Kids	Adult, PTW, No Kids	Adult, NW, Kids	Adult, NW, No Kids	HS/Univ Student, NW	HS/Univ Student, PTW	Child, 5 15	Re red, > 50
Work	82.0%	89.4%	52.0%	71.0%	5.9%	12.3%	14.9%	50.4%	0.1%	9.0%
School	0.6%	0.6%	2.3%	2.8%	1.3%	2.4%	70.7%	47.0%	78.6%	1.2%
Escort	9.3%	1.7%	30.2%	6.9%	59.9%	21.2%	2.8%	0.5%	13.8%	16.4%
Pers. Busn.	2.8%	2.7%	5.6%	6.7%	12.1%	22.2%	4.1%	0.7%	2.7%	28.0%
Shop	2.8%	2.8%	5.9%	7.2%	12.6%	23.8%	3.5%	0.6%	1.8%	23.7%
Meal	1.3%	1.7%	1.5%	2.4%	3.7%	8.9%	1.5%	0.2%	1.2%	11.4%
Ent/Rec	1.1%	1.2%	2.2%	3.0%	4.5%	9.2%	2.5%	0.5%	1.9%	10.3%
Total Tours	2.988	2.763	3.272	2.935	2.715	1.988	2.933	3.811	2.643	1.724

• Παρά το γεγονός ότι ο προορισμός μίας περιήγησης για σκοπούς όπως η εργασία ή το σχολείο μπορεί να είναι γνωστός και να γίνει μέρος του υπολογισμού της επιλογής, για τις περισσότερες άλλες μετακινήσεις, ο προορισμός δεν είναι γνωστός και είναι μία από τις επιλογές που γίνονται μαζί με την επιλογή του τρόπου μετακίνησης. Για τους σκοπούς αυτούς μετακίνησης, το μοντέλο προέλευσης μόνο μπορεί να εκτιμήσει τις παραγωγές μη μηχανοκίνητων μετακινήσεων, το οποίο στη συνέχεια μπορεί να κατανεμηθεί στους υποψήφιους προορισμούς με βάση τις σχετικές ευκαιρίες.

Χωριστά μοντέλα επιλογής του τρόπου παρουσιάζονται για πέντε λόγους περιήγησης: από το σπίτι στην εργασία, από το σπίτι στο σχολείο, από το σπίτι (κοινωνική) / αναψυχής, από το σπίτι για προσωπικούς λόγους, και από την εργασία αλλού. Αν κάποιος επιθυμεί να συνδέσει τις περιηγήσεις των μοντέλων παραγωγής περιηγήσεων με τους σκοπούς που αναφέρονται στα μοντέλα επιλογής του τρόπου, η μετατροπή έχει ως εξής:

• από το Σπίτι στην εργασία = από το Σπίτι στην εργασία
• από το Σπίτι στο σχολείο = από το Σπίτι στο σχολείο
• από το σπίτι στην αναψυχή = από το σπίτι στην αναψυχή
• από το σπίτι αλλού = από το σπίτι για προσωπικούς λόγους, για ψώνια, για φαγητό και για συνοδεία
• από την Εργασία αλλού = από την Εργασία αλλού

Οι βασικές μεταβλητές της "πολιτικής" που επηρεάζουν την επιλογή του τρόπου είναι οι παρακάτω.

Για Πεζοπορία:
• Τα Ρυθμισμένα αξιοθέατα για τον αντίστοιχο στόχο (σε ακτίνα πεζοπορίας ρύθμιση 1)
• Η πυκνότητα των νοικοκυριών στην Ρύθμιση 1

• Η πυκνότητα των διασταυρώσεων στην Ρύθμιση 1
• Η αύξηση του ποσοστού της κλίσης στην ρύθμιση 1
• Το Ποσοστό των εγκαταστάσεων χωρίς πεζοδρόμια στην Ρύθμιση 1
• Η Λειτουργία logsum του προορισμού για τα νοικοκυριά με μηδενικό αυτοκίνητο

Για ποδηλασία:
• Τα Ρυθμισμένα αξιοθέατα για τον αντίστοιχο στόχο (σε ακτίνα ποδηλασίας Ρύθμιση 2)
• Η πυκνότητα των διασταυρώσεων στην Ρύθμιση 2
• Η αύξηση του ποσοστού της κλίσης στην Ρύθμιση 2
• Το ποσοστό των εγκαταστάσεων που ανήκουν στην Κατηγορία 1 ποδηλατοδρόμων στην Ρύθμιση 2
• Η Λειτουργία logsum του προορισμού για τα νοικοκυριά με μηδενικό αυτοκίνητο

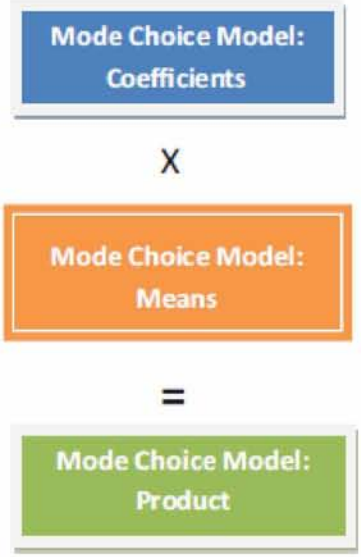
Για τη διαμετακόμιση:
• Η πυκνότητα των διασταυρώσεων στην Ρύθμιση 1
• Η αύξηση του ποσοστού της κλίσης στην Ρύθμιση 2
• Το Ποσοστό των εγκαταστάσεων χωρίς πεζοδρόμια στην Ρύθμιση 1
• Ο Αριθμός των στάσεων διαμετακόμισης στην Ρύθμιση 1
• Ο δείκτης της σύνθεσης της χρήσης γης στη Ρύθμιση 1
• Η Λειτουργία logsum του προορισμού για τα νοικοκυριά με μηδενικό αυτοκίνητο

Ο χρήστης μπορεί να τροποποιήσει οποιονδήποτε ή όλους αυτούς τους παράγοντες (με τη χρήση του πορτοκαλί πίνακα) και την εκτίμηση της επίδρασης στην λειτουργία διαχωρισμού για οποιονδήποτε σκοπό μετακίνησης.

Καρτέλα: Μεταβλητές που καθορίζουν το MC μοντέλο

Αυτή η καρτέλα παρέχει έναν ορισμό όλων των μεταβλητών που χρησιμοποιούνται είτε στα μοντέλα προέλευσης μόνο είτε στα μοντέλα προέλευσης-προορισμού επιλογής της λειτουργίας.

Όπως και με τα μοντέλα παραγωγής περιήγησης, αυτή η καρτέλα παίρνει το μοντέλο επιλογής λειτουργίας προέλευσης μόνο και το οργανώνει σε μία διαδραστική έκδοση για να απεικονίζει τον υπολογισμό και να επιτρέπει τον έλεγχο του χρήστη. Η διαδραστική εκδοχή του μοντέλου επιλογής λειτουργίας παρουσιάζεται σε μια μορφή παρόμοια με τον υπολογισμό της παραγωγής περιήγησης.
Οι συντελεστές του μπλε πίνακα εφαρμόζονται στις εισόδους του μοντέλου στον πορτοκαλί πίνακα, με το προϊόν των δύο να εμφανίζεται στον πράσινο πίνακα. Στο κάτω μέρος του (πράσινου) πίνακα προϊόντων είναι μια περίληψη των υπολογιζόμενων αποτελεσμάτων, επισημαίνοντας το αναμενόμενο μερίδιο λειτουργίας για κάθε έναν από τους πέντε σκοπούς, που διακρίνεται από το κατά πόσο η περιήγηση είναι απλή ή σύνθετη.



Καρτέλα: Υπολογισμών Μοντέλου MC Προέλευσης Μόνο

Τρεις σειρές αποτελεσμάτων δείχνονται στις γραμμές 100 έως 102 στο φύλλο εργασίας. Η μία δείχνει τα αναμενόμενα ποσοστά λειτουργίας ανά σκοπό εάν η περιήγηση είναι μια απλή περιήγηση μίας στάσης. Το σενάριο απλής περιήγησης γνωστοποιείται εισάγοντας μια τιμή μηδέν για τη μεταβλητή πολυπλοκότητας της περιήγησης στη γραμμή 61. Όπως ήταν αναμενόμενο, τα ποσοστά της πεζοπορίας, της ποδηλασίας και της διαμετακόμισης είναι υψηλότερα για την περίπτωση της απλής περιήγησης από ότι όταν η περιήγηση είναι πολύπλοκη (που ορίζεται όταν η τιμή της πολυπλοκότητας της περιήγησης έχει οριστεί σε 1). Το τρίτο σύνολο των ποσοστών ανταποκρίνεται στο ποσοστό των πολύπλοκων περιηγήσεων που βρέθηκε στο δείγμα βαθμονόμησης του μοντέλου, οι οποίες εμφανίζονται ως οι προεπιλεγμένες τιμές που παρέχονται στον πίνακα στη γραμμή 61.
Για να εργαστεί κανείς με τα μοντέλα επιλογής, πρέπει να εισάγει υποθέσεις μόνο στον πορτοκαλί πίνακα. Για να αντικαταστήσετε τις προεπιλεγμένες τιμές στον πορτοκαλί πίνακα ανά πάσα στιγμή, ένα αντίγραφο παρέχεται στο κάτω μέρος του φύλλου εργασίας.

Καρτέλα: Μοντέλου Προέλευσης Προορισμού επιλογής Λειτουργίας

Αυτή η καρτέλα εισάγει την έκδοση των μοντέλων του τρόπου επιλογής που λειτουργούν με πλήρη στοιχεία προέλευσης-προορισμού. Τα μοντέλα έχουν παρόμοια δομή με τα μοντέλα προέλευσης-μόνο, με τέσσερις τρόπους και πέντε λόγους μετακίνησης να περιλαμβάνονται. Η βασική δομή των επιμέρους μοντέλων περιλαμβάνει επίσης τα κοινωνικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά του μετακινούμενου, τα χαρακτηριστικά του δομημένου περιβάλλοντος (οικιακής χρήσης και την πυκνότητα της απασχόλησης, δραστηριότητα ειδικά για το σκοπό στη ρύθμιση, πυκνότητα των διασταυρώσεων, εγγύτητα της διαμετακόμισης και σύνθεση της χρήσης της γης), καθώς και την περιφερειακή προσβασιμότητα που εκπροσωπείται μέσω logsums. Υπάρχει επίσης μία πρόβλεψη να γίνει διάκριση μεταξύ απλών και σύνθετων

περιηγήσεων.

Μεταβλητές μοναδικές για τα μοντέλα προέλευσης-προορισμού επιλογής του τρόπου περιλαμβάνουν μέτρα των συνθηκών στον προορισμό της μετακίνησης, τα μέτρα του μήκους της διαδρομής (απόσταση ή και χρόνος ταξιδιού σχετικός με την απόσταση), και τα χαρακτηριστικά της μετακίνησης για το ποδήλατο που περιλαμβάνουν σχέσεις για τον τύπο της εγκατάστασης για ποδήλατο, κλίση εδάφους, στροφές ανά μίλι, και το κλάσμα της μετακίνησης σε λάθος κατά την κατεύθυνση δρόμους. Η συμπερίληψη της κάλυψης με πεζοδρόμια (επί τοις εκατό ρύθμιση χωρίς πεζοδρόμια) δείχνει επίσης σημαντική σχέση των μετακινήσεων με πεζοπορία και διαμετακόμιση. Επίσης, η ένταξη του χρόνου μετακίνησης για το αυτοκίνητο και τους τρόπους διαμετακόμισης , και το κόστος για την στάθμευση και την μετάβαση, παρέχει ένα σημαντικό σύνολο μεταβλητών της πολιτικής για ανάλυση με αυτό το σύνολο των μοντέλων.

Καρτέλα: Υπολογισμών Μοντέλου Προέλευσης Προορισμού επιλογής Λειτουργίας

Αυτή η καρτέλα παρουσιάζει την διαδραστική εκδοχή του Μοντέλου Προέλευσης Προορισμού επιλογής Λειτουργίας, ακολουθώντας την ίδια δομή και μορφή όπως με το μοντέλο προέλευσης μόνο. Η χρωματική κωδικοποίηση των πινάκων μπλε, πορτοκαλί και πράσινο, ακολουθεί την ίδια λειτουργία και τάξη. Για να εργαστεί κάποιος με τα μοντέλα, θα αλλάξει άμεσα την τιμή του πορτοκαλί πίνακα. Για να επανακτηθούν οι προεπιλεγμένες τιμές σε αυτόν τον πίνακα, μια έκδοση αντιγράφου έχει αποθηκευτεί στο κάτω μέρος του φύλλου εργασίας.

Επειδή τα μοντέλα προέλευσης-προορισμού ενσωματώνουν απόσταση της διαδρομής, η οποία βελτιώνει σημαντικά την επεξηγηματική ισχύ και ευελιξία της εφαρμογής, μια πρόσθετη επιβάρυνση τοποθετείται στο χρήστη να γνωρίζει τις παραδοχές που σχετίζονται με την απόσταση.

Οι τέσσερις λειτουργίες στα μοντέλα επιλογής λειτουργίας λειτουργούν πάνω σε διαφορετικές ακτίνες απόστασης. Αν και το εύρος της απόστασης για το αυτοκίνητο είναι απεριόριστο, και η διαμετακόμιση έχει μεγάλη εμβέλεια (περιορισμένη κατά κύριο λόγο από την κάλυψη του συστήματος), δεν συμβαίνει το ίδιο για την ποδηλασία ή το περπάτημα. Οι μέσες αποστάσεις για κάθε λειτουργία διαμορφώθηκαν από τις περιηγήσεις στο δείγμα της έρευνας μετακίνησης είναι αντίστοιχα διαφορετικές, ακόμη και για τον ίδιο σκοπό μετακίνησης. Ως εκ τούτου, εάν κάποιος θα έπρεπε να προσπαθήσει να εκτιμήσει τα ποσοστά λειτουργίας για το δείγμα του συνόλου των μετακινήσεων χωρίς έλεγχο για την απόσταση, η διαδικασία θα προσπαθούσε να κάνει μια σύγκριση μεταξύ ανόμοιων πραγμάτων.

Κατά τους υπολογισμούς του δείγματος που παρουσιάζονται σε αυτή την καρτέλα, αυτές οι μέσες τιμές του δείγματος χρησιμοποιούνται στην πραγματικότητα, και έτσι τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται πρέπει να θεωρούνται ως προκατειλημμένα διότι οι αποστάσεις είναι κατά μέσο όρο, και όχι για τις κοινές ζώνες απόστασης. Εντός των μοντέλων, ορισμένα όρια επιβάλλονται σε μετακινήσεις από τους διάφορους τρόπους να λογοδοτήσουν για τη "διαθεσιμότητα" τους ως ρεαλιστικοί. Στο κάτω μέρος του πίνακα των υπολογισμών (πίνακας πράσινων "προϊόντων") δεικνύονται τα διαθέσιμα εκατοστιαία ποσοστά. Όπως επαναλαμβάνεται ο Πίνακας 5-14 παρακάτω, μπορεί να δει κανείς ότι για περιηγήσεις εργασίας, για παράδειγμα, υπάρχουν 4.483 περιπτώσεις

όπου το αυτοκίνητο είναι διαθέσιμο ως εναλλακτική λύση, αλλά μόνο 3,664 όπου η διαμετακόμιση είναι διαθέσιμη, 4414 όπου η ποδηλασία είναι διαθέσιμη και μόνο 794 όπου η πεζοπορία είναι διαθέσιμη. Ο λόγος για το χαμηλό αριθμό για μετακινήσεις με τα πόδια είναι ότι δεν ήταν υποτίθεται βιώσιμες πέραν των 5 μιλίων, ενώ η διαμετακόμιση δεν θεωρήθηκε βιώσιμη για πολύ σύντομες διαδρομές, επειδή δεν μπορεί να συνδεθεί με το δίκτυο.

Για να λογαριάσουμε αυτή την επίδραση στον υπολογισμό της επιλογής του τρόπου, οι σύνθετες χρηστικές τιμές που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των πιθανοτήτων επιλογής μειώνονται κατά το αντίστοιχο "κλάσμα διαθεσιμότητας". Παρά το γεγονός ότι η διόρθωση αυτή δεν είναι μια τέλεια λύση για την αναντιστοιχία των μέσων αποστάσεων μετακίνησης, παράγει μια πιο ρεαλιστική εκτίμηση των δυνητικών ποσοστών του τρόπου (που εμφανίζονται στο κάτω μέρος του πίνακα τόσο για απλές όσο και για σύνθετες περιηγήσεις.

Ο πιο κατάλληλος τρόπος για την αντιμετώπιση αυτού του φαινομένου είναι να σπάσει η διαδικασία επιλογής σε κοινές ζώνες απόστασης. Οι υπολογισμοί στη συνέχεια έγιναν πιο σωστοί για παρόμοιου μήκους διαδρομής υποθέσεις. Η διαδικασία αυτή εφαρμόζεται σε μια σειρά από επιμέρους διαδραστικά φύλλα εργασίας, που αναφέρονται ως ατομικές καρτέλες, επικεντρώθηκε σε ζώνες απόστασης 0 και 1 μιλίου μίας κατεύθυνσης διαδρομή, 1 έως 2 μίλια, 2-3 μίλια, 3 έως 4 μίλια, 4 έως 5 μίλια, και πάνω από 5 μίλια. Τα μέσα στους πίνακες για κάθε ζώνη απόστασης είναι αντανακλώμενα από τις παρατηρήσεις του βαθμονομημένου δείγματος. Αυτό το επιλεκτικό μοίρασμα του δείγματος σε ομάδες απόστασης δεν εξαλείφει την ανάγκη να λογαριαστούν για «διαθέσιμες» περιπτώσεις, οι διορθώσεις για τις οποίες παρουσιάζονται και πάλι στο κάτω μέρος του πίνακα των υπολογισμών.

Καρτέλα: Βάλτε σε πίνακα τα αποτελέσματα

Αυτό το τελικό φύλλο εργασίας παρέχει μια κοινή θέση για την επιλογή του τρόπου εκτιμήσεων που έγιναν από τις διάφορες ρυθμίσεις του μοντέλου. Τα αποτελέσματα αυτά τοποθετούνται εδώ με το χέρι απλά για ευκολία στο χρήστη ώστε να μελετήσει τα μοτίβα και να συγκρίνει τις διαφορές, δεν τροφοδοτούνται αυτόματα από τα αντίστοιχα φύλλα εργασίας διαδραστικού μοντέλου. Ωστόσο, εάν οι χρήστες επιθυμούν να χρησιμοποιήσουν αυτό το φύλλο εργασίας ως κοινή θέση για την αποθήκευση και αναφορά των δικών τους αποτελεσμάτων σεναρίου ή την δημιουργία ενός ενεργού συνδέσμου, θα πρέπει να αισθάνονται ελεύθεροι να το πράξουν. Ο Πίνακας 5-15 δείχνει τα προβλεπόμενα ποσοστά λειτουργίας ανά σκοπό και ζώνη απόστασης, απεικονίζοντας τις διαφορές που σχετίζονται με τον σκοπό και τις απλές έναντι των σύνθετων περιηγήσεων.

Ο χρήστης καλείται να εξοικειωθεί με αυτό το εργαλείο φύλλο εργασίας και τις δυνατότητές του. Αναμένεται ότι θα είναι ένα ισχυρό εργαλείο για τον έλεγχο της ευαισθησίας, των μεθόδων παραγοντοποίησης και των προσεγγίσεων των σκίτσων σχεδιασμού.

Οδηγίες Χρήσης: GIS πεζοπορίας Προσέγγιση Προσβασιμότητας

Αυτή η προσέγγιση έχει σχεδιαστεί για να

• Ποσοτικοποιήσει τις συνδυασμένες επιπτώσεις των χρήσεων γης και του επιπέδου των υπηρεσιών του δικτύου μεταφορών στη ζήτηση των πεζών. (Η προσέγγιση αυτή ισχύει επίσης για το ποδήλατο, αλλά ανεπαρκή δεδομένα της έρευνας για μετακινήσεις με ποδήλατο απαγόρευσαν την πλήρη ανάπτυξη).

• Βασιστεί σε μεγάλο βαθμό στα εργαλεία και δεδομένα GIS ώστε να δημιουργήσει «προσβασιμότητα» σχέσεων, η οποία μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί για να εξηγήσει / προβλέψει τη ζήτηση μη μηχανοκίνητων μετακινήσεων.

• Υπολογίσει το βαθμό της προσβασιμότητας με τα πόδια- (παρόμοιο με το Σκορ πεζοπορίας), η οποία στη συνέχεια χρησιμεύει ως μέσο για την εκτίμηση του αριθμού και του ποσοστού των μετακινήσεων σε μια περιοχή που θα γίνει με τα πόδια (σε σχέση με το αυτοκίνητο ή τη διαμετακόμιση, ανεπαρκή δεδομένα για να ενσωματωθεί το ποδήλατο).

• Με την αλλαγή είτε της χρήσης γης (τύπος και θέση των δραστηριοτήτων) ή του δικτύου μεταφορών, οι αλλαγές στην προσβασιμότητα με τα πόδια μπορεί να υπολογιστούν και να μετατραπούν σε αλλαγές του αριθμού των μετακινήσεων με τα πόδια και της λειτουργίας διαχωρισμού.

• Οι πίνακες μετακινήσεων με τα πόδια μπορεί να ανατεθούν στο αντίστοιχο δίκτυο πεζόδρομων σε ένα ξεχωριστό πρόγραμμα ανάθεσης (όχι μέρος αυτού του εργαλείου).

Κλίμακα ανάλυσης

• Τα χαρακτηριστικά αυτού του εργαλείου το κάνουν πιο κατάλληλο για εφαρμογές σε μια υποπεριοχή ή ιστοσελίδα. Το πιο αποτελεσματικό μέγεθος θα είναι μια περιοχή περίπου 30 με 40 απογεγραμμένα τετράγωνα ή 3 έως 6 TAZs.

• Η ιδανική κλίμακα συνδέεται με τις αποστάσεις για τα πόδια, τι μπορεί να επιτευχθεί μέσα σε 15-30 λεπτά με τα πόδια (ή περίπου 1-2 χλμ).

• Οι μεγαλύτερες περιοχές, όπως οι διάδρομοι μπορούν να αντιμετωπιστούν καλύτερα αν σπάσουν σε πολλές μικρότερες περιοχές.

Πίνακας 5-14. Αριθμός και ποσοστό των ταξιδιών που διατίθεται σε Δείγμα ανά σκοπό και λειτουργία.

Purpose	Cases	Walk	Bicycle	Transit	Auto
Work	Number Available	794	4414	3664	4483
	Frac on Available	0.1771	0.9846	0.8173	1.00
School	Number Available	757	1220	695	1327
	Frac on Available	0.5705	0.9194	0.5237	1.00
Recrea on	Number Available	744	1438	794	1516
	Frac on Available	0.4908	0.9485	0.5237	1.00
Other	Number Available	1326	2432	1457	2567
	Frac on Available	0.5166	0.9474	0.5676	1.00
Work Based	Number Available	353	430	195	476
	Frac on Available	0.7416	0.9034	0.4097	1.00

Πίνακας 5-15. Εκτιμώμενα ποσοστά λειτουργίας για την απόσταση, το σκοπό ταξιδίου και την πολυπλοκότητα περιοδείας.

	Home Based Work								
Distance	Simple Tour					Complex Tour			
(Rd Trip)	Walk	Bike	Transit	Auto		Walk	Bike	Transit	Auto
0 1 mile	44.6%	8.4%	0.4%	46.6%		20.3%	6.1%	0.4%	73.2%
1 2 miles	13.2%	10.5%	6.0%	70.3%		4.6%	5.8%	4.4%	85.1%
2 3 miles	1.4%	10.0%	7.9%	80.7%		0.5%	5.0%	5.3%	89.2%
3 4 miles	0.0%	8.9%	8.0%	83.1%		0.0%	4.4%	5.2%	90.3%
4 5 miles	0.0%	7.8%	7.5%	84.7%		0.0%	3.9%	4.9%	91.2%
>5 miles	0.0%	2.0%	5.9%	92.1%		0.0%	0.9%	3.7%	95.3%
	Home Based School								
	Simple Tour					Complex Tour			
0 1 mile	42.9%	3.5%	0.4%	53.2%		5.9%	0.6%	0.3%	93.2%
1 2 miles	7.2%	2.8%	5.7%	84.3%		0.6%	0.3%	3.0%	96.1%
2 3 miles	0.2%	1.5%	8.8%	89.5%		0.0%	0.2%	4.3%	95.5%
3 4 miles	0.0%	0.8%	8.8%	90.4%		0.0%	0.1%	4.3%	95.6%
4 5 miles	0.0%	0.5%	8.2%	91.3%		0.0%	0.1%	3.9%	96.0%
>5 miles	0.0%	0.0%	6.9%	93.1%		0.0%	0.0%	3.3%	96.7%
	Home-Based Social/Rec								
	Simple Tour					Complex Tour			
0 1 mile	71.9%	0.7%	0.1%	27.3%		23.5%	0.4%	0.2%	75.9%
1 2 miles	12.0%	1.9%	2.3%	83.8%		1.6%	0.4%	2.6%	95.4%
2 3 miles	0.4%	1.9%	4.1%	93.6%		0.0%	0.4%	4.1%	95.4%
3 4 miles	0.0%	1.7%	3.5%	94.8%		0.0%	0.3%	3.6%	96.1%
4 5 miles	0.0%	1.5%	3.8%	94.7%		0.0%	0.3%	3.9%	95.8%
>5 miles	0.0%	0.7%	2.4%	97.0%		0.0%	0.1%	2.4%	97.5%
	Home Based Other								
	Simple Tour					Complex Tour			
0 1 mile	46.2%	1.8%	0.1%	52.0%		16.3%	0.4%	0.0%	83.2%
1 2 miles	3.7%	1.6%	1.0%	93.7%		0.9%	0.2%	0.5%	98.4%
2 3 miles	0.0%	0.9%	1.3%	97.7%		0.0%	0.1%	0.7%	99.2%
3 4 miles	0.0%	0.5%	1.3%	98.3%		0.0%	0.1%	0.7%	99.3%
4 5 miles	0.0%	0.2%	1.1%	98.6%		0.0%	0.0%	0.6%	99.4%
>5 miles	0.0%	0.0%	0.8%	99.2%		0.0%	0.0%	0.4%	99.6%
	Work Based								
	Simple Tour					Complex Tour			
0 1 mile	91.2%	0.0%	0.0%	8.8%		40.8%	0.0%	0.0%	59.2%
1 2 miles	18.9%	0.0%	1.4%	79.7%		1.5%	0.0%	0.4%	98.1%
2 3 miles	0.3%	0.0%	1.7%	98.1%		0.0%	0.0%	0.4%	99.6%
3 4 miles	0.0%	0.0%	1.8%	98.2%		0.0%	0.0%	0.4%	99.6%
4 5 miles	0.0%	0.0%	1.8%	98.2%		0.0%	0.0%	0.4%	99.6%
>5 miles	0.0%	0.0%	1.4%	98.6%		0.0%	0.0%	0.3%	99.7%

Τα δεδομένα, τα εργαλεία και η εμπειρία που απαιτούνται

• Για την αρχική βαθμονόμηση του μοντέλου: Πρόσφατα στοιχεία ερευνών μετακινήσεων των νοικοκυριών, με τα άκρα της διαδρομής κωδικοποιημένα σε γεωτεμάχιο, πρόσωπο τετραγώνου, ή άλλων γεωγραφικών λεπτών σημείων (για την αρχική βαθμονόμηση του μοντέλου), καθώς και τα επιπέδου σημείου δεδομένα για την απασχόληση από πηγές όπως Dun & Bradstreet ή InfoUSA.
• Για την εφαρμογή του μοντέλου: τα στοιχεία της απογραφής σε επίπεδο τετραγώνου (του πληθυσμού, των νοικοκυριών, η απασχόληση [LEHD]). Οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν άλλες μονάδες της γης, όπως τα γεωτεμάχια, κυψελίδες, ή ακόμα και TAZs (για πολύ χοντρή ανάλυση), εφ 'όσον τα δεδομένα είναι διαθέσιμα για την υποστήριξη της προσβασιμότητας με τα πόδια, τη βαθμολογία των υπολογισμών και τις ρουτίνες παραγωγής μετακινήσεων. Αυτοί οι τύποι είναι προσαρμοσμένοι στο εργαλείο.
• Όλα τα οδικά δίκτυα λαμβάνονται μέσω της NAVTEQ ή TIGER.
Αυτό μπορεί να αυξηθεί με μη μηχανοκίνητες εγκαταστάσεις, συνδέσμους κέντρων βάρους (π.χ., συνδέοντας τα κέντρα βάρους των τετραγώνων σε πολλαπλά πρόσωπα τετραγώνων), προσαρμοσμένοι αξιολογητές ή άλλα στοιχεία για να αποκτήσει ένα πλούσιο δίκτυο ανάλυσης των πεζών. Σε ένα ελάχιστο, πρέπει να χρησιμοποιείται το δίκτυο όλων των δρόμων.
• Το ArcGIS με Analyst του δικτύου και την εμπειρία για τη δημιουργία μονοπατιών και επικαλύψεων. (Τα βήματα της ανάλυσης του δικτύου πραγματοποιούνται ως ανεξάρτητες ασκήσεις, τα αποτελέσματα των οποίων μπορεί να τροφοδοτηθούν στο εργαλείο. Το τρέχον εργαλείο GIS-προσβασιμότητας είναι ένα μοντέλο πινακοποιητή και δεν εκτελεί αυτές τις λειτουργίες GIS, παρά τις κατευθυντήριες γραμμές που παρέχονται σχετικά με τη διαδικασία).
• Οι ρυθμοί ή οι εξισώσεις παραγωγής μετακινήσεων από περιφερειακό μοντέλο (προεπιλογές είναι διαθέσιμες εντός του εργαλείου, αλλά μπορεί να μην είναι εφαρμόσιμες ανάλογα με τα δεδομένα της χρήσης γης που θα χρησιμοποιηθούν στις αναλύσεις).
• Οι πίνακες των τρόπων μετακίνησης του περιφερειακού μοντέλου (δεν είναι απαραίτητοι, εάν ο τρόπος-διαχωρισμού της ανάλυσης αυτής δεν απαιτείται).

Επισκόπηση της Χρήσης

Το μοντέλο προσβασιμότητας με τα πόδια αφορά μία εγκατάσταση και μία φάση εφαρμογών. Μια έκδοση υπολογιστικού φύλλου του μοντέλου (WALC TRIPS XL) παρέχεται με τον οδηγό, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύνθεση και αξιολόγηση σεναρίων (βλέπε CRP-CD-148). Τα στοιχεία και των δύο δοκιμών και ένα σενάριο εφαρμογής που λαμβάνονται από Arlington County, VA, παρέχονται με το μοντέλο. Οι χρήστες ενθαρρύνονται να εξοικειωθούν με το εργαλείο χρησιμοποιώντας τα προ-φορτωμένα δεδομένα και το σενάριο πριν επιχειρήσουν να αναπτύξουν το μοντέλο για τη δική τους χρήση.

Βασικά βήματα για την προετοιμασία και την εφαρμογή του μοντέλου ακολουθούν. Αυτά τα βήματα που περιγράφονται γενικά παρακάτω και απεικονίζονται με ένα διάγραμμα ροής για να δημιουργήσουν μια σαφή εικόνα του τι κάνει το μοντέλο και τι

απαιτείται από τον χρήστη σε κάθε βήμα. Από τη στιγμή που ορίζονται τα εξής βασικά βήματα, μετά παρέχονται κατευθύνσεις για την αναπαραγωγή των βημάτων με το μοντέλο του υπολογιστικού φύλλου.

1. Εγκατάσταση του Μοντέλου

Η διαδικασία εγκατάστασης του μοντέλου μορφοποιείται στο Σχήμα 5-5. Αυτή η φάση του εργαλείου διευκολύνει τις αναλυτικές διαδικασίες που περιγράφονται στο κεφάλαιο 4, για να επιτρέπουν στους χρήστες να αναπτύξουν σχέσεις του μοντέλου που βασίζονται σε τοπικά δεδομένα, αντί να στηρίζονται στις προεπιλεγμένες σχέσεις που προέρχονται από το Arlington, VA. Ωστόσο, η ανάπτυξη των τοπικών σχέσεων μπορεί να είναι υπολογιστικά έντονη και χρονοβόρα. Οι χρήστες μπορούν να παραλείψουν αυτά τα βήματα και να εφαρμόσουν τις προεπιλεγμένες σχέσεις σε ένα τοπικό πρόβλημα σχεδιασμού.

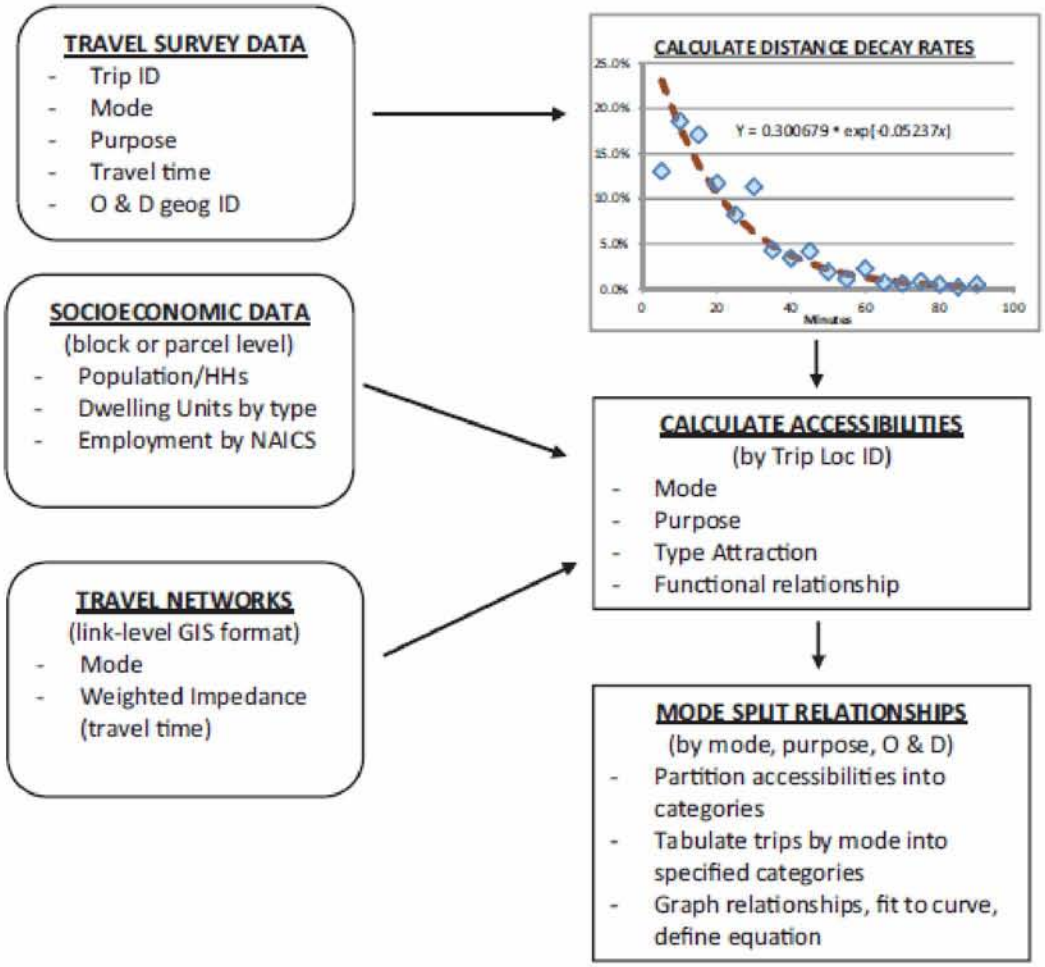
Η προετοιμασία του μοντέλου για χρήση σε μια συγκεκριμένη περιοχή απαιτεί ανάπτυξη των σχέσεων της προσβασιμότητας, που προέρχεται από συνδυασμό των ακόλουθων πηγών δεδομένων:

• Στοιχεία της έρευνας τοπικών μετακινήσεων που περιέχει πληροφορίες επιπέδου μετακίνησης σχετικά με τη λειτουργία, το σκοπό, το χρόνο ή την απόσταση μετακίνησης, και τη γεωγραφική ταυτοποίηση του κάθε άκρου της μετακίνησης (ακριβές γεωγραφικό πλάτος / γεωγραφικό μήκος, γεωτεμάχιο, ή το πρόσωπο του τετραγώνου).
• Κοινωνικοοικονομικά δεδομένα (SED) που απεικονίζουν τον πληθυσμό και την απασχόληση σε ένα γεωτεμάχιο, τετράγωνο, ή άλλο λεπτό γεωγραφικό επίπεδο.
• Τα GIS μεταφορικά δίκτυα αντικατοπτρίζουν όλους τους δρόμους και τις πιθανές διαδρομές που μπορεί να χρησιμοποιηθούν από τους ποδηλάτες ή τους πεζούς.

Είναι απαραίτητο να υπολογιστούν οι προσβασιμότητες για όλους τους τρόπους που εξετάζονται στην ανάλυση (προς το παρόν μόνο με τα πόδια). Αυτό γίνεται για κάθε άκρο της διαδρομής μέσα από τα ακόλουθα βήματα:

• Πρώτον, μία **σχέση απόστασης φθοράς** έχει αναπτυχθεί η οποία εξηγεί την προθυμία για μετακίνηση από τη δεδομένη λειτουργία σε σχέση με την απόσταση ή ακριβέστερα, το χρόνο μετακίνησης. Αυτό γίνεται με την προετοιμασία μίας κατανομής των διαδρομών κατά το χρόνο μετακίνησης για κάθε λειτουργία που εξετάζεται στην ανάλυση (χωριστά με βάση το σκοπό), και στη συνέχεια τοποθέτησης μίας καμπύλης σε αυτή τη σχέση (που προσφέρεται από το Excel), η οποία ορίζει μαθηματικά το ρυθμό με τον οποίο η ζήτηση μειώνεται καθώς μεγαλώνει ο χρόνος μετακίνησης (αυτό συνήθως εκπροσωπείται σε λογαριθμική σχέση, όπου η χρησιμότητα ενός προορισμού πέφτει γρήγορα, αλλά στη συνέχεια με βραδύτερο ρυθμό καθώς η απόσταση (χρόνος) αυξάνει).
• **Προσβασιμότητες με τα πόδια:** Για κάθε μοναδικό άκρο διαδρομής, ένας αναλυτής GIS θα εξακριβώσει τον αριθμό των σημείων έλξης που μπορεί να προσεγγιστούν από το συγκεκριμένο άκρο ως σημείο αναφοράς περπατώντας κατά μήκος του δικτύου των

πεζών. Τα σημεία έλξης μπορεί να είναι του πληθυσμού ή της απασχόλησης (ανά τύπο), η τοποθεσία και η ταυτότητα των οποίων έχει συγκεντρωθεί από την απογραφή των ανά τετράγωνο δεδομένων ή από κατάλληλες πηγές, όπως Dun & Bradstreet. Οι προορισμοί φθίνουν από τις αντίστοιχες αντιστάσεις τους (σταθμισμένος χρόνος ταξιδιού), όπως μετρώνται πάνω στο πραγματικό δίκτυο, επιπλέον έκπτωση από τον λόγο απόστασης φθοράς, και στη συνέχεια αθροίζονται σε μία συνολική "βαθμολογία" προσβασιμότητας για μια συγκεκριμένη τοποθεσία.



Σχήμα 5-5. Φάση εγκατάστασης μοντέλου προσβασιμότητας με τα πόδια

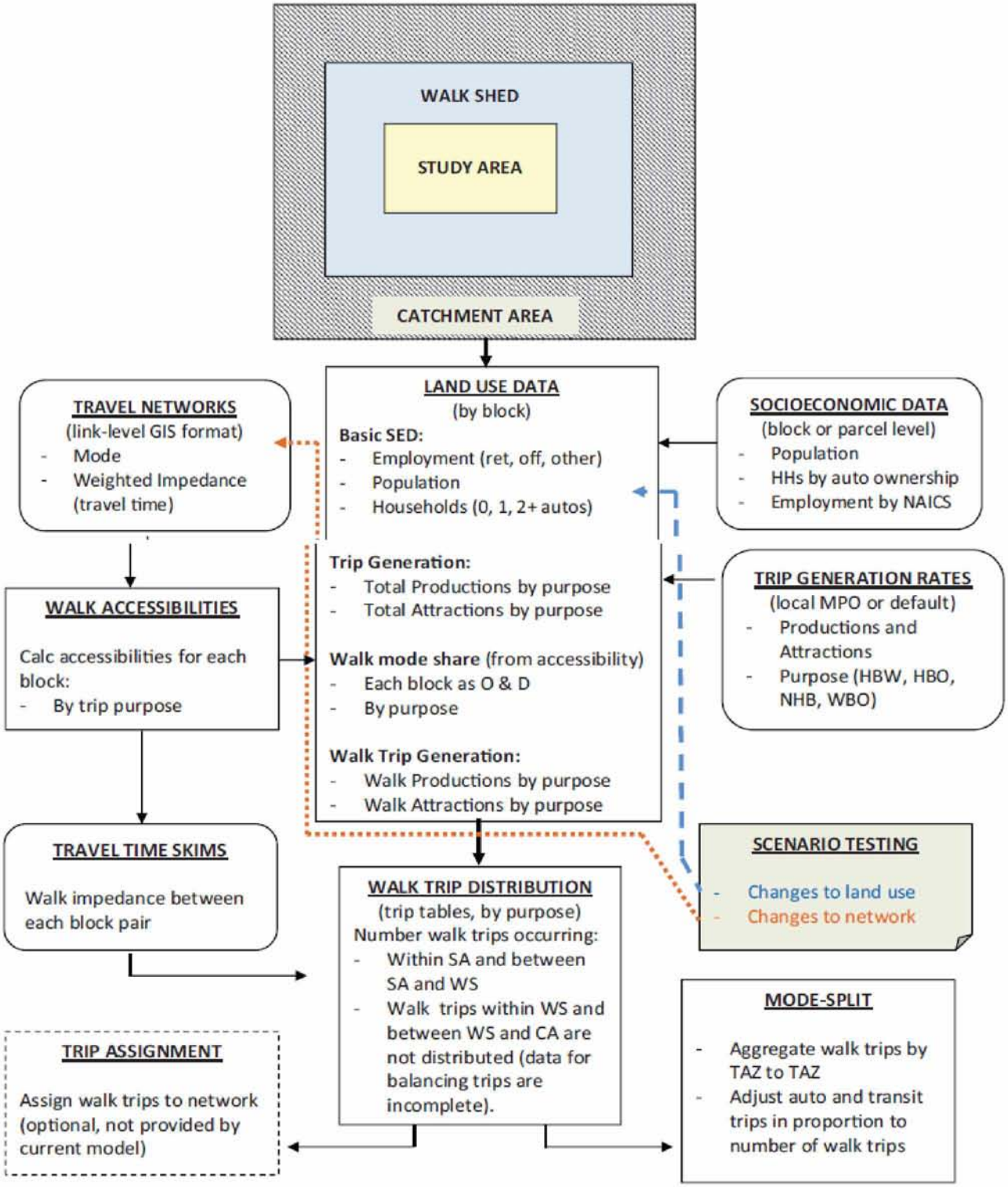
Οι σχέσεις επιλογής λειτουργίας τότε προέρχονται από τις βαθμολογίες προσβασιμότητας. Αυτό γίνεται με τη διαίρεση του συνολικού δείγματος μετακινήσεων με την πληροφορία προσβασιμότητας σε "κατηγορίες" (εύρος της αξίας) με βάση το σχήμα της κατανομής του δείγματος (σταθερή αύξηση, σταθερό αριθμό δειγμάτων, τον αριθμό των αποκλίσεων από τη μέση τιμή). Το ποσοστό των μετακινήσεων ανά μεταφορικό μέσο στη συνέχεια ταξινομήθηκε για κάθε κατηγορία, για κάθε σκοπό και για κάθε άκρο διαδρομής ως προέλευση και προορισμό. Μία καμπύλη προσαρμόζεται στο σχήμα της κατανομής του μεριδίου του τρόπου στο εύρος προσβασιμότητας, το

οποίο μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί για να υπολογιστεί ο διαχωρισμός της λειτουργίας σε σχέση με ένα δεδομένο αποτέλεσμα προσβασιμότητας που θα δημιουργούταν σε ένα σενάριο σχεδιασμού. Το να βρίσκεις το καλύτερο ταίριασμα για αυτές τις καμπύλες είναι συχνά μια επαναληπτική διαδικασία. Ο αναλυτής θα πρέπει να εξετάσει την επιτυχία της προσαρμογής της καμπύλης, το μέγεθος του δείγματος που δημιουργείται σε κάθε κατηγορία προσβασιμότητας, και τα τυπικά χαρακτηριστικά προσβασιμότητας που αναμένονται για ένα συγκεκριμένο σκοπό και άκρο συνδυασμού μετακίνησης (π.χ., οι βαθμολογίες προσβασιμότητας για την προέλευση μετακίνησης από το σπίτι στην εργασία συχνά θα είναι πολύ διαφορετική από ότι για τον προορισμό).

2. Μοντέλο Εφαρμογής

Αφού το μοντέλο έχει δημιουργηθεί για τη συγκεκριμένη περιοχή, η χρήση της ανάλυσης μπορεί να αρχίσει. Και πάλι, η τυπική εφαρμογή περιβάλλοντος για τη μέθοδο αυτή θα ήταν μια κοινότητα ή υποπεριοχή 1-2 τετραγωνικά μίλια ίσως, που περιλαμβάνει 4-6 TAZs και ίσως 30-40 απογεγραμμένα τετράγωνα. Το ενδιαφέρον για τον καθορισμό μιας τέτοιας ρύθμισης θα μπορούσε να περιλαμβάνει θέματα που σχετίζονται με τις νέες προτάσεις ανάπτυξης, που ενδιαφέρονται για την τροποποίηση ή τον έλεγχο της απόδοσης των τοπικών μεταφορών (κυρίως μη μηχανοκίνητων) δίκτυα, ή τις υπηρεσίες διαμετακόμισης ή βελτιώσεις πρόσβασης. Τα βήματα της εφαρμογής έχουν ως εξής, με εικονογράφηση που παρέχεται από το Σχήμα 5-6:

- **Καθορισμός Περιοχής Μελέτης:** Ο χρήστης ορίζει την περιοχή μελέτης που ενδιαφέρει, γενικά μια περιοχή δραστηριότητας που κυμαίνεται από μία έως αρκετές TAZs σε μέγεθος. Στην ιδανική περίπτωση, ο ορισμός της περιοχής θα είναι συνεπής με τις TAZ και τα όρια των ομάδων τετραγώνων της απογραφής, να διευκολύνει την ανταλλαγή πληροφοριών και αργότερα να τροποποιεί τους πίνακες μετακίνησης του οχήματος για να λογαριάσουν τις αλλαγές στη λειτουργία διαχωρισμού. Ακολουθώντας τα πρωτόκολλα για την οριοθέτηση της «περιοχής μελέτης" του πρωτογενή τομέα της ανάλυσης, η "walkshed" γύρω από το δίκτυο των τετραγώνων είναι πιθανό να μοιράζεται τη δραστηριότητα με τα πόδια (παραγωγές και σημεία έλξης) με την περιοχή μελέτης, και η "περιοχή λεκάνης", η περιοχή που χρησιμεύει ως δευτερογενής για την "walkshed."
- **Δημιουργία Κύριου Αρχείου Δεδομένων χρήσεων γης:** Συμπλήρωση του καθορισμένου συστήματος των τετραγώνων με SED πληροφορίες από τα κοινωνικο-οικονομικά αρχεία δεδομένων που παρασκευάστηκαν νωρίτερα. Η καταγραφή της απασχόλησης ανά τύπο, τον πληθυσμό και τα νοικοκυριά από το επίπεδο της ιδιοκτησίας οχήματος.



Σχήμα 5-6. Μοντέλο προσβασιμότητας με τα πόδια - φάση εφαρμογής.

• **Παραγωγή μετακίνησης:** Η εκτίμηση των συνολικών παραγωγών και των σημείων έλξης για κάθε τετράγωνο του δείγματος χρησιμοποιώντας είτε τα ποσοστά παραγωγής μετακινήσεων που λαμβάνονται από το τοπικό MPO μοντέλο ή προκαθορισμένες τιμές που παρέχονται.

• **Προσβασιμότητα με τα πόδια:** Χρησιμοποιώντας της μεθόδους ανάλυσης δικτύου, υπολογίζονται οι χρόνοι μετακίνησης με τα πόδια μεταξύ των μονάδων της γης (π.χ., αγροτεμάχια ή τετράγωνα) στον τομέα της ανάλυσης. Για την ανάλυση αυτή, οι μονάδες γης στην περιοχή μελέτης και την walkshed θα πρέπει να συμπεριληφθούν ως προελεύσεις, όλες οι μονάδες γης συμπεριλαμβανομένων και εκείνων στην περιοχή της λεκάνης, πρέπει να περιλαμβάνονται ως προορισμοί. Αυτό γίνεται εκτός γραμμής από έναν αναλυτή GIS χρησιμοποιώντας τα παρεχόμενα πρωτόκολλα και τις πληροφορίες του δικτύου των πεζών και τις πληροφορίες SED για κάθε τετράγωνο. Οι αναπηδήσεις των χρόνων μετακίνησης με τα πόδια στη συνέχεια χρησιμοποιούνται για να υποστηρίξουν τον υπολογισμό των βαθμολογιών της προσβασιμότητας με τα πόδια στις αναλύσεις του σεναρίου (μια ρουτίνα για το τελευταίο περιλαμβάνεται στο μοντέλο).

• **Παραγωγές και σημεία έλξης μετακινήσεων με τα πόδια:** Τα ποσοστά της λειτουργίας πεζοπορίας υπολογίζονται για κάθε τετράγωνο με βάση τη βαθμολογία της προσβασιμότητας με τα πόδια και τις σχέσεις επιλογής του τρόπου που αναπτύχθηκαν στη διάρκεια της εγκατάστασης του μοντέλου. Αυτό γίνεται για κάθε σκοπό μετακίνησης (από το σπίτι στην εργασία, από το σπίτι αλλού, από την εργασία αλλού και όχι με βάση το σπίτι) και για το τετράγωνο ως προέλευση ή προορισμό. Τα ποσοστά αυτά χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για τον προσδιορισμό του τμήματος της συνολικής παραγωγής των μετακινήσεων κάποιου των σημείων έλξης που αναμένεται να γίνουν με τα πόδια.

• **Δημιουργία Πίνακα μετακινήσεων με τα πόδια:** Ένας πίνακας μετακινήσεων με τα πόδια επιπέδου τετραγώνου μπορεί να σχηματιστεί με την εκτέλεση της διανομής της μετακίνησης με τα πόδια στις παραγωγές και τις τοποθεσίες έλξης και τις αναπηδήσεις του χρόνου μετακίνησης (μια διαδικασία που παρέχεται στο μοντέλο). Αυτό γίνεται για κάθε σκοπό.

• **Ανάθεση μετακίνησης με τα πόδια:** Αυτός ο πίνακας μετακίνησης με τα πόδια θα μπορούσε να «ανατεθεί» στο δίκτυο για να εκτιμηθεί ο όγκος της ζήτησης εγκαταστάσεων, αν και δεδομένου ότι υπάρχουν πίνακες μετακινήσεων για τέσσερις διαφορετικούς σκοπούς, οι πίνακες θα πρέπει να συνδυαστούν σε έναν πίνακα μετακίνησης για μια δεδομένη χρονική στιγμή της ημέρας, προκειμένου να είναι σε θέση να εκτελέσει μια αξιόπιστη αποστολή. Μια διαδικασία ανάθεσης δεν προβλέπεται στο μοντέλο, αλλά προτείνεται μια στο μοντέλο Πλαίσιο των πεζών χαρακτηρισμένη ως ένα ακόμη εργαλείο. Οι χρήστες με το συμβατικό λογισμικό σχεδιασμού των μεταφορών, όπως το TP +, μπορούν πιθανώς να χρησιμοποιούν τέτοιες υπηρεσίες σε αυτά τα προγράμματα.

• **Οι Επιπτώσεις στις μετακινήσεις με αυτοκίνητο και διαμετακόμιση:** Η επίδραση στις μετακινήσεις με άλλους τρόπους μπορεί να προσδιοριστεί αφαιρώντας τις μετακινήσεις με τα πόδια από τους αντίστοιχους πίνακες μετακινήσεων με αυτοκίνητο και διαμετακόμιση που παράγονται από το μοντέλο μετακίνησης MPO. Για να το κάνετε αυτό είναι αναγκαίο να συγκεντρωθεί ο πίνακας μετακινήσεων με τα πόδια επιπέδου τετραγώνου σε έναν επιπέδου TAZ και στη συνέχεια να μειωθούν οι μετακινήσεις με αυτοκίνητο και διαμετακόμιση για τις ίδιες προελεύσεις και προορισμούς. Το μοντέλο παρέχει βοήθεια με αυτήν τη μετάφραση μεταξύ των τετραγώνων και των TAZs.

• **Δοκιμή Σεναρίου:** Για να εκτιμηθούν οι αλλαγές στη χρήση γης ή στην κάλυψη / σύνδεση του δικτύου, ο χρήστης εισάγει αλλαγές στα επισημασμένα κουτιά στην Εικόνα 5-6. Ο χρήστης μπορεί να καθορίσει διάφορα σενάρια της χρήσης γης και του δικτύου (π.χ., των υφιστάμενων και πολλών προτεινόμενων μελλοντικών). Για τις αλλαγές στις χρήσεις γης, οι αναθεωρημένες υποθέσεις για τον πληθυσμό ή για την απασχόληση θα πρέπει να κοινοποιούνται στα κατάλληλα τετράγωνα της απογραφής στην περιοχή μελέτης. Για αλλαγές στο δίκτυο, νέες ή τροποποιημένες πληροφορίες θα συσχετίζονται με το αρχείο του μηχανογραφημένου δικτύου όπως υποδεικνύεται από τη γραμμή. Νέες προσβασιμότητες στη συνέχεια θα υπολογίζονται για κάθε χρήση γης / συνδυασμό του δικτύου, και τα υπόλοιπα βήματα στο διάγραμμα ροής επαναλαμβάνονται.

Η χρήση του Μοντέλου υπολογιστικών φύλλων

Το μοντέλο της προσβασιμότητας με τα πόδια- προσφέρεται με τη μορφή ενός υπολογιστικού φύλλου Excel (CRP-CD-148) για να επιτρέπει στο μεγαλύτερο αριθμό των χρηστών να έχουν πρόσβαση και να το χρησιμοποιήσουν. Στο έντυπο φύλλο, οι λειτουργίες και οι αλληλεξαρτήσεις του μοντέλου είναι επίσης περισσότερο διαφανείς. Η πρόσβαση σε δεδομένα GIS και οι βασικές δεξιότητες για την πραγματοποίηση ανάλυσης του δικτύου σε GIS, απαιτούνται λόγω της έμφασης της προσέγγισης στην προσβασιμότητα, η οποία είναι ένα πολύ χωρικό προϊόν. Τελικά, κατά πάσα πιθανότητα θα είναι πιο αποτελεσματικό να συσκευαστεί το μοντέλο σε ένα μοντέλο φιλικού σχεδιασμού GIS, όπως το κοινοτικό Viz, όπου ο χρήστης μπορεί να κάνει πιο άμεση χρήση των βοηθητικών προγραμμάτων διαχείρισης αρχείων και να αποκτήσει το πλεονέκτημα των GIS δυνατοτήτων απεικόνισης. Μία τέτοια αντιμετώπιση θα προσφέρει επίσης περισσότερη αλληλεπίδραση μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων κατά τη διάρκεια της διαδικασίας σχεδιασμού. Ένας οδηγός χρήστη παρουσιάζεται παρακάτω ως έκθεμα 5-1, για να βοηθήσει τους αναγνώστες στην κατανόηση και την εφαρμογή του WALC TRIPS XL μοντέλου.

Έκθεμα 5-1. WALC TRIPS XL Οδηγός χρήσης

Το WALC TRIPS XL μοντέλο ανοίγει με την ακόλουθη κύρια οθόνη όπως φαίνεται στο Σχήμα 5-7. Η οθόνη διαχωρίζει τις διαδικασίες του μοντέλου σε τέσσερα βασικά μέρη:

• Η αριστερή πλευρά της οθόνης περιέχει οδηγίες σχετικά με την εγκατάσταση του μοντέλου, με πρόσβαση προς τα αντίστοιχα φύλλα και πίνακες μέσα στο υπολογιστικό φύλλο πατώντας ένα κουμπί.
• Το πάνω αριστερό μέρος της οθόνης ασχολείται με την εισαγωγή των απαιτούμενων δεδομένων για τη εγκατάσταση του μοντέλου, ενώ η κάτω αριστερή πρόσβαση μπαίνει στην επεξεργασία αυτών των δεδομένων μέσα από τις απαραίτητες σχέσεις.
• Η δεξιά πλευρά της οθόνης ασχολείται με την εφαρμογή των μοντέλων και τις δοκιμές σεναρίων.

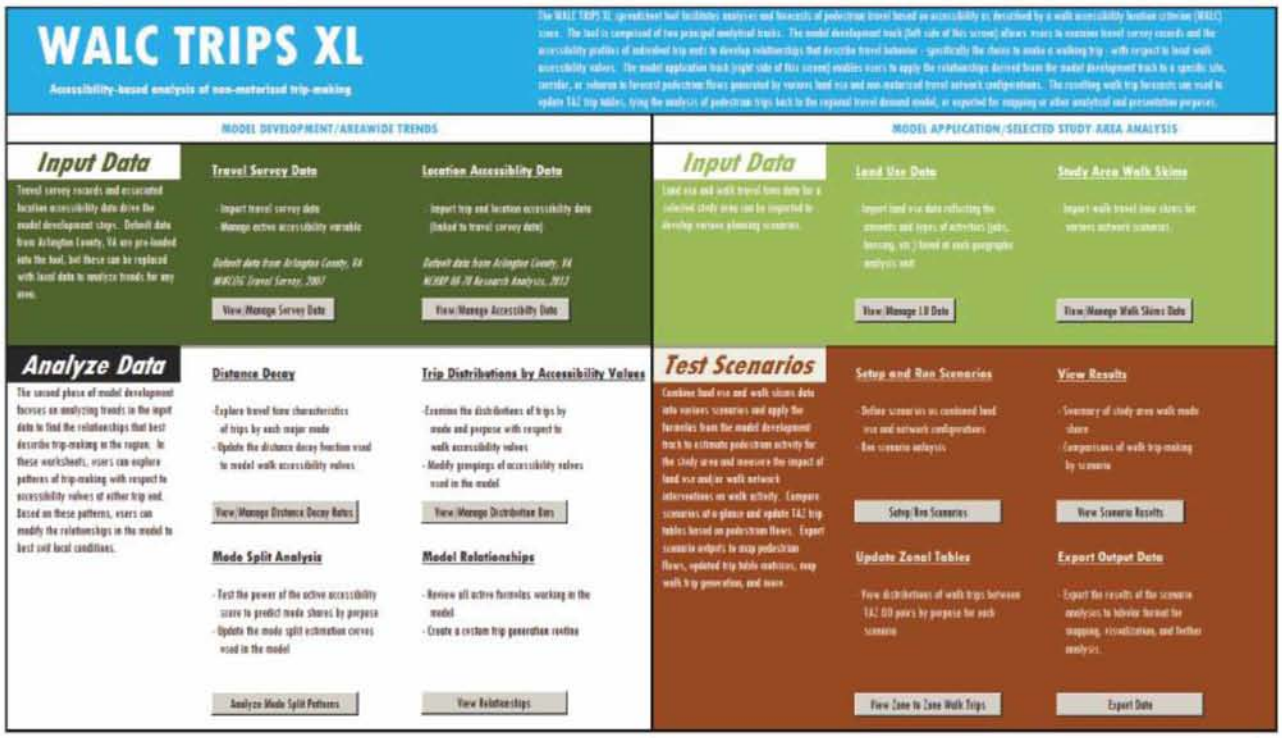
• Το πάνω δεξιά μέρος της οθόνης σας βοηθά να διαχειριστείτε την εισαγωγή των δεδομένων για την επιλεγμένη υποπεριοχή, ενώ το κάτω δεξιά παρέχει βοήθεια με την επεξεργασία των δεδομένων και την εκτέλεση σεναρίων.

Ρύθμιση μοντέλου

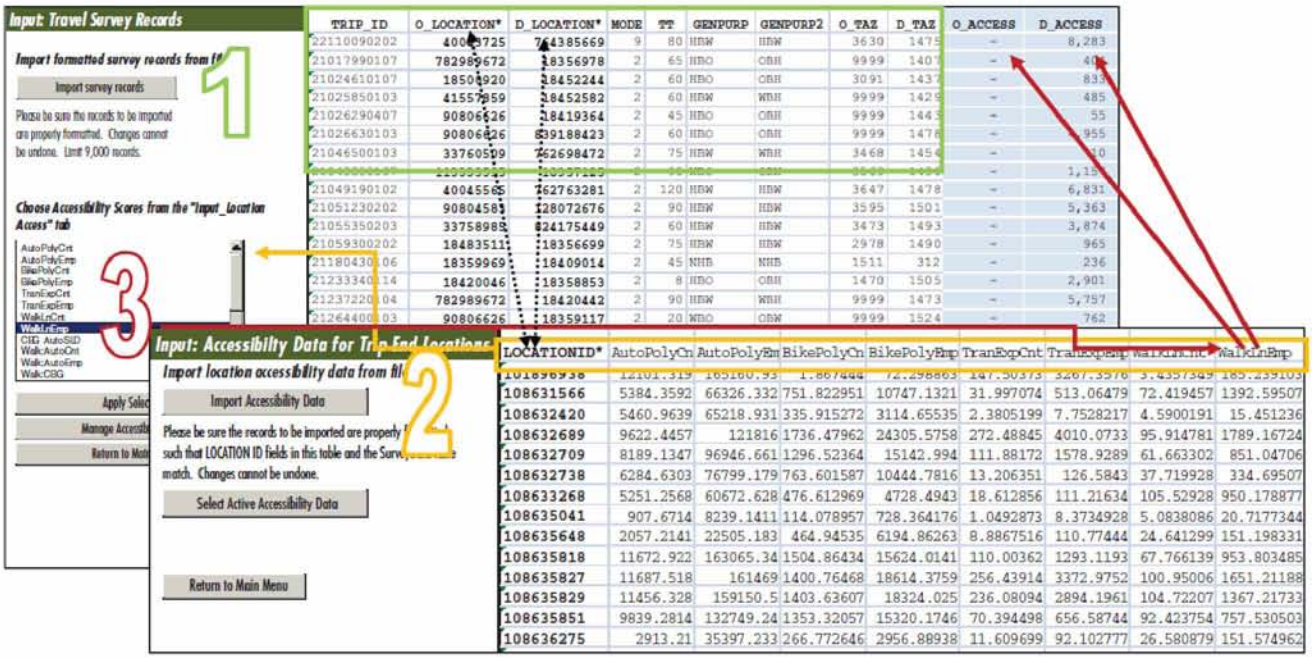
Τα βήματα εγκατάστασης του μοντέλου βοηθούν τους χρήστες όσον αφορά την ανάπτυξη των σχέσεων για την εφαρμογή του μοντέλου. Οι αναλυτές χρησιμοποιώντας τις προεπιλεγμένες σχέσεις μπορούν να παραλείψουν αυτά τα βήματα και να προχωρήσουν άμεσα στην τροχιά εφαρμογής του μοντέλου.

Δεδομένα Έρευνας Μετακινήσεων

Ακολουθώντας τα γενικά βήματα που συζητήθηκαν στην προηγούμενη ενότητα, ο χρήστης εισάγει τα απαραίτητα δεδομένα έρευνας μετακίνησης για την περιοχή ή την περιφέρεια μελέτης. Μια οπτική αυτής της οθόνης και της ομολόγου της (Θέση πρόσβασης στα δεδομένα), παρουσιάζεται στο Σχήμα 5-8. Το μοντέλο είναι σχεδιασμένο για να διαβάσει τα πεδία δεδομένων που φαίνονται από το αρχείο υποδοχής της έρευνας των μετακινήσεων, υποθέτοντας ότι έχουν την ίδια μορφή. Καθοδήγηση σχετικά με την εισαγωγή δεδομένων, συμπεριλαμβανομένου του περιεχομένου, της οργάνωσης και της μορφοποίησης, απαιτήσεις που παρέχονται μέσα από το εργαλείο.



Σχήμα 5-7. WALC TRIPS XL κύρια οθόνη.



1. Χρησιμοποιείστε την λειτουργία "Εισαγωγή Εγγραφών της Έρευνας" για να συμπληρώσετε τις λευκές-σκιασμένες στήλες στα δεξιά με τα τοπικά δεδομένα της έρευνας μετακινήσεων. Βεβαιωθείτε ότι τα δεδομένα είναι κατάλληλα οργανωμένα και διαμορφωμένα.
2. Χρησιμοποιείστε την λειτουργία "Εισαγωγή δεδομένων πρόσβασης» για να φορτώσετε τα αποτελέσματα της προσβασιμότητας που σχετίζονται με τη θέση του κάθε άκρου μετακίνησης. Οι τίτλοι του πεδίου των φορτωμένων δεδομένων θα εμφανίζονται στο μενού στη σελίδα εγγραφών της έρευνας μετακινήσεων.
3. Επιλέξτε ένα τίτλο προσβασιμότητας από τη λίστα και κάντε κλικ στο "Εφαρμογή των Επιλεγμένων" για να ενεργοποιήσετε αυτό το πεδίο, ως το σκορ της προσβασιμότητας για περαιτέρω ανάλυση. Τα μπλε-σκιασμένα πεδία εξετάσουν (βλέπε τις μαύρες διακεκομμένες γραμμές) τις τιμές της προσβασιμότητας που σχετίζονται με την προέλευση και τον προορισμό για κάθε εγγραφή της έρευνας μετακίνησης.

Σχήμα 5-8. Εισαγωγή δεδομένων της έρευνας μετακινήσεων και της προσβασιμότητας στο άκρο της διαδρομής.

Έκθεμα 5-1. (Συνέχεια)

Έως 9000 εγγραφές διαδρομών μπορούν να γίνουν δεκτές. Οι μπλε σκιασμένες στήλες στην άκρη δεξιά του πίνακα είναι οι τιμές της προσβασιμότητας που υπολογίζονται για τα αντίστοιχα άκρα της διαδρομής προέλευσης και προορισμού. Το μενού στο κάτω αριστερό μέρος επιτρέπει στο χρήστη να έχει πρόσβαση σε αυτές τις πληροφορίες από χωριστό αρχείο, όπου για οποιονδήποτε αριθμό των μέτρων προσβασιμότητας μπορεί να έχει υπολογιστεί από έναν αναλυτή GIS για τη μελέτη σε απάντηση στα αιτήματα

του σχεδιαστή του έργου. Αυτό επιτρέπει στους αναλυτές να πειραματιστούν με διάφορες κατασκευές για τον υπολογισμό της προσβασιμότητας (π.χ., εστιάζοντας στη λιανική απασχόληση έναντι της συνολικής απασχόλησης) απρόσκοπτα κατά την ανάπτυξη των σχέσεων του μοντέλου.

Δεδομένα Τοποθεσίας προσβασιμότητας

Χρησιμοποιώντας την Πληροφορία της Γεωγραφικής ταυτότητας των άκρων της διαδρομής από το αρχείο της, οι δυνατότητες πρόσβασης υπολογίζονται σε μια διαδικασία GIS εκτός γραμμής, η οποία επικαλύπτει το δίκτυο μεταφοράς πάνω σε ένα στρώμα των σημείων έλξης της διαδρομής και υπολογίζει την βαθμολογία της προσβασιμότητας για τη δεδομένη λειτουργία και το σκοπό μετακίνησης. Τα αποτελέσματα αυτά αποθηκεύονται σε αυτό το αρχείο του υπολογιστικού φύλλου και μπορεί να κληθούν στο προηγούμενο αρχείο δεδομένων της Έρευνας μετακίνησης και να συγχωνευτούν με τα αντίστοιχα δεδομένα της διαδρομής. Οι σημειώσεις περιγράφουν τις αλληλένδετες εργασίες αυτής της σελίδας με την σελίδα δεδομένων της έρευνας μετακίνησης (Travel Survey).

Φθορά της Απόστασης

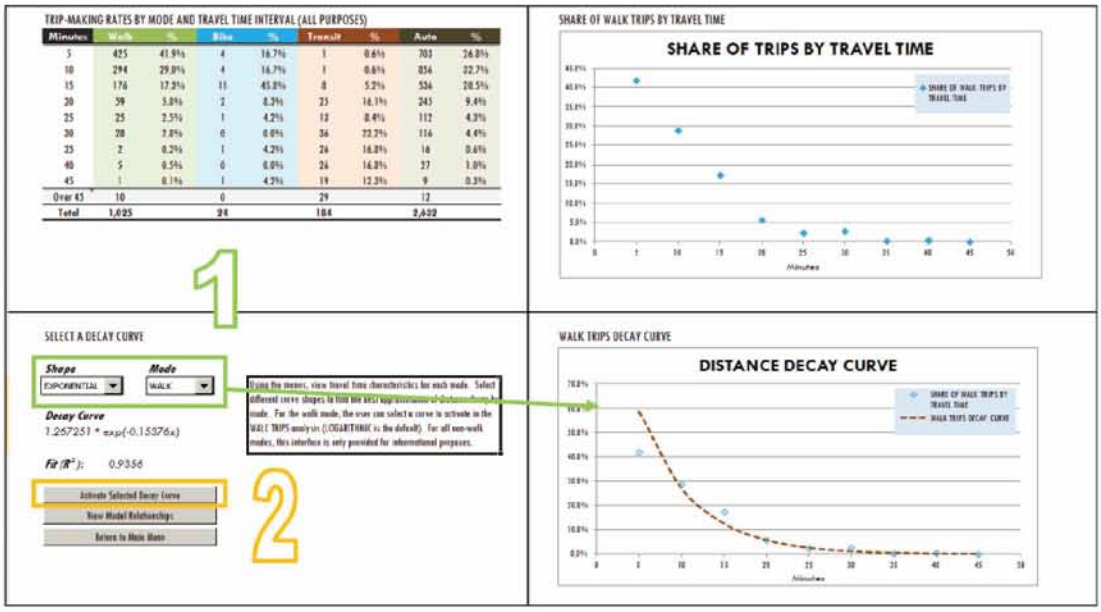
Για τον υπολογισμό των βαθμολογιών της προσβασιμότητας, είναι πρώτα απαραίτητο να καθοριστεί ο συντελεστής φθοράς της απόστασης. Μια ξεχωριστή διαδικασία υπολογιστικού φύλλου για το έργο αυτό είναι προσβάσιμη από το κεντρικό μενού κάτω από την ανάλυση των δεδομένων-ποσοστά φθοράς (ή χρησιμοποιώντας την καρτέλα υπολογιστικού φύλλου). Οι συντελεστές θα πρέπει στη συνέχεια να χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των προσβασιμοτήτων. Για να υποστηρίξει αυτή τη διαδικασία, όπως φαίνεται στο Σχήμα 5-9 το μοντέλο σηκώνει τις μετακινήσεις από την πληροφορία της λειτουργίας και της απόστασης από τη βάση δεδομένων της έρευνας μετακινήσεων και καταχωρεί την πληροφορία σε μορφή πίνακα των διανομών για κάθε λειτουργία. Το μοντέλο στη συνέχεια επιτρέπει στο χρήστη να κάνει γράφημα οποιαδήποτε από αυτές τις διανομές και ταιριάζει μια καμπύλη που χαρακτηρίζει καλύτερα το σχήμα της κατανομής (log, γραμμική, εκθετική, δύναμη και διωνυμική προσφερόμενες λειτουργίες). Σε γενικές γραμμές, επιλέγεται η καμπύλη με την υψηλότερη R2, και η μαθηματική συνάρτηση της αποθηκεύεται σε ένα αρχείο στην καρτέλα "Σχέσεις". Ο αποθηκευμένος τύπος θα χρησιμοποιείται στα στάδια εφαρμογής του μοντέλου αργότερα.

Εγκατάσταση Διανομών

Αυτή η οθόνη (Εικόνα 5-10) λαμβάνει τις υπολογισμένες προσβασιμότητες και παρέχει μια οπτική βάση για την κατανομή των δεδομένων σε κατηγορίες. Οι κατηγορίες αυτές δημιουργούν «κάδους» για την προσέγγιση των ποσοστών ανά τρόπο μεταφοράς στο επόμενο βήμα.
Στο δείγμα των μετακινήσεων κάθε μετακίνηση αντιπροσωπεύει μια παρατήρηση, και η παρατήρηση αυτή αντιστοιχεί σε έναν δεδομένο τρόπο-αυτοκίνητο, διαμετακόμισης,

πεζοπορία, ή ποδηλασία. Η κύρια προϋπόθεση πίσω από αυτό το μοντέλο είναι ότι η επιλογή του τρόπου της πεζοπορίας είναι άμεσα συνδεδεμένη με το σκορ προσβασιμότητας με τα πόδια, τόσο στην προέλευση όσο και στον προορισμό. Ωστόσο, για να καθοριστεί το ποσοστό της λειτουργίας πεζοπορίας, είναι απαραίτητο να συγκριθεί ο αριθμός των μετακινήσεων με τα πόδια σε ένα δεδομένο "φάσμα" προσβασιμότητας με τον αριθμό των μετακινήσεων που πραγματοποιήθηκαν από όλους τους τρόπους εντός του ίδιου φάσματος.

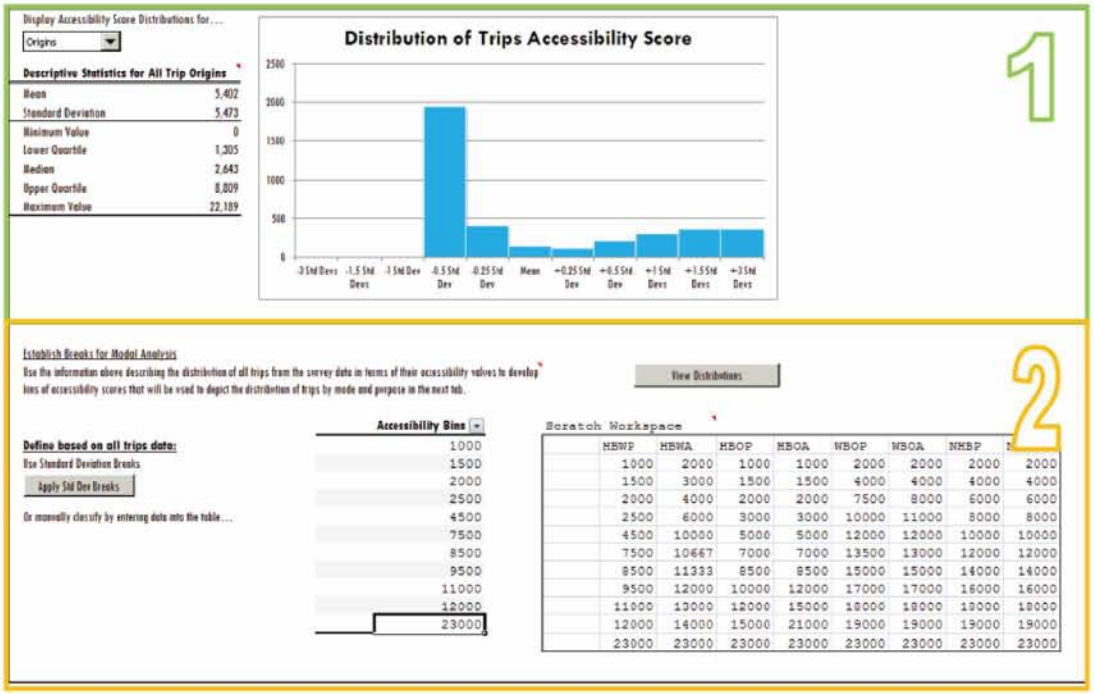
Αυτή η οθόνη παρέχει στο χρήστη στατιστικά στοιχεία για την κατανομή του συνόλου των μετακινήσεων ανάλογα με την προσβασιμότητα με τα πόδια. Με την εξέταση του σχήματος της διανομής αυτής, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μια σειρά από περιοχές της προσβασιμότητας που χωρίζει με τον καλύτερο τρόπο τα δεδομένα για τη σύγκριση των διαφορών σε ποσοστά λειτουργίας. Υπάρχει ένα κενό στο κάτω μέρος του φύλλου εργασίας για να καθοριστεί το εύρος των κατηγοριών για αυτή τη διαδικασία διαλογής. Απαιτούνται έντεκα κατηγορίες, δέκα εκ των οποίων θα είναι ενεργές στην ανάλυση της λειτουργίας διάσπασης (η ενδέκατη κατηγορία, που αντιπροσωπεύει την μπάντα της μεγαλύτερης προσβασιμότητας θεωρείται ότι στεγάζει τις ακραίες τιμές). Οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιούν είτε τις στατιστικές διακοπές που εμφανίζονται στην κορυφή του φύλλου εργασίας κάνοντας κλικ στο κουμπί "Εφαρμογή τυπικής παράκαμψης διακοπών" ή εισάγετε τους δείκτες της δικής τους κατηγορίας που πιστεύουν ότι είναι πιο κατάλληλοι. Σε γενικές γραμμές, οι διακοπές των οδηγιών θα αποφέρουν καλύτερα αποτελέσματα, και οι χρήστες ενθαρρύνονται να εργαστούν μεταξύ των "View Distributions" και "Mode Split" καρτέλες για να βρείτε τις διακοπές της διανομής που περιγράφουν καλύτερα την απόφαση ανά άκρο για μετακίνηση με τα πόδια.



Σχήμα 5-9. Υπολογισμός του ρυθμού φθοράς της απόστασης (χρόνου μετακίνησης).

1. Χρησιμοποιήστε τα μενού για να δείτε τα σχέδια της φθοράς της απόστασης με τη λειτουργία και το πείραμα με διαφορετικές καμπύλες φθοράς.

2. Για τις μετακινήσεις με τα πόδια, κάντε κλικ στο κουμπί "Ενεργοποιήστε τις Επιλεγμένες καμπύλες φθοράς" για να χρησιμοποιήσετε τον τρέχοντα τύπο φθοράς στο WALC TRIPS XL μοντέλο.



Σχήμα 5-10. Εγκατάσταση Διανομών.

1. Η διανομή των βαθμολογιών της προσβασιμότητας απεικονίζονται στο διάγραμμα με περιγραφικά στατιστικά στοιχεία που παρέχονται για να ενημερώσουν τον χρήστη για το γενικότερο προφίλ προσβασιμότητας της περιοχής.
2. Ο χρήστης ορίζει την προσβασιμότητα «bins», κυμαίνεται εντός της οποίας τα πρότυπα της μετακίνησης με τα πόδια είναι παρόμοια. Διαφορετικούς κάδους μπορεί να ρυθμιστούν για διαφορετικούς σκοπούς μετακίνησης και άκρα της διαδρομής, επιτρέποντας στους χρήστες να εξερευνήσουν τις περιοχές που είναι πιο κατάλληλες για ένα συγκεκριμένο σκοπό / τέλος συνδυασμού. Παρά το γεγονός ότι μόνο ένα σύνολο κάδων μπορεί να είναι ενεργό ανά πάσα στιγμή, τα διαλείμματα για διαφορετικούς σκοπούς και άκρα μπορούν να αποθηκευτούν στο χώρο εργασίας που παρέχεται για αναφορά.

Έκθεμα 5-1. (Συνέχεια)

Προβολή Διανομών

Τα αποτελέσματα της διαδικασίας δοχειοθέτησης μπορούν στη συνέχεια να προβληθούν στην οθόνη Προβολής Διανομών, η οποία παρέχει τις επιλεγμένες διανομές σε μορφή πίνακα και γραφική, ανάλογα με την προέλευση ή τον προορισμό, τον σκοπό της μετακίνησης, και τη λειτουργία. Οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν μία συγκεκριμένη διανομή του ενδιαφέροντος (π.χ., εκδρομές με τα πόδια με βάση τις βαθμολογίες προσβασιμότητας στην προέλευση) για να μεγεθύνετε γρήγορα σε αυτή την διανομή σε ένα νέο παράθυρο.

Λειτουργία Διαχωρισμού

Τα ομαδοποιημένα δεδομένα της διαδρομής από την εργασία των Διανομών στη συνέχεια αναλύονται στην οθόνη Λειτουργίας διαχωρισμού για τη δημιουργία μιας σχέσης μεταξύ του επιπέδου προσβασιμότητας και του μεριδίου της λειτουργίας. Τα ποσοστά λειτουργίας για κάθε ομάδα προσβασιμότητας σχεδιάζονται και τοποθετούνται σε μια καμπύλη, παρόμοια με την διαδικασία φθοράς απόστασης νωρίτερα. Η διεπαφή είναι εικονικά η ίδια εκτός από το ότι οι χρήστες μπορούν να δουν ένα συγκεκριμένο σκοπό και άκρο μετακίνησης κατά την ανάλυση της λειτουργίας διαχωρισμού των μοτίβων. Για κάθε σκοπό και άκρο, η καμπύλη που περιγράφει καλύτερα το ποσοστό λειτουργίας της πεζοπορίας μπορεί να αποθηκευτεί στη σελίδα " Σχέσεις Μοντέλου " για να ενεργοποιηθεί η τοπική σχέση της προσβασιμότητας σε όλα τα στάδια εφαρμογής του μοντέλου.

Σχέσεις

Αυτό το φύλλο χρησιμεύει ως κοινή μονάδα αποθήκευσης για όλες τις υπολογίσμένες σχέσεις, συμπεριλαμβάνοντας τις λειτουργίες απόστασης-φθοράς, τη λειτουργία διαχωρισμού, αλλά και και την παραγωγή Μετακινήσεων. Τα ποσοστά αυτά της παραγωγής μετακινήσεων χρησιμοποιούνται στη συνέχεια της διαδικασίας εφαρμογής του μοντέλου. Τα προκαθορισμένα ποσοστά που φαίνονται στο Σχήμα 5-11 έχουν ληφθεί από το μοντέλο μετακίνησης MWCOG. Ωστόσο, ο χρήστης ενθαρρύνεται να αποκτήσει αντίστοιχα ποσοστά για την τοπική περιοχή ανάλυσης.

Εφαρμογή του Μοντέλου:

Η δεξιά πλευρά της οθόνης του μοντέλου intro καθοδηγεί την εφαρμογή του μοντέλου WALC TRIPS XL, αρχίζοντας με τις προδιαγραφές της γεωγραφίας της περιοχής μελέτης. Για απεικόνιση, ένα παραδείγμα μιας εφαρμογής που εκτελείται σε δεδομένα για την περιοχή του Shirlington του Arlington County περιλαμβάνεται στο CD-CRP-148 με το μοντέλο.

Είσοδος Δεδομένων της Χρήσης γης

Η ενεργοποίηση αυτής της καρτέλας από το κύριο μενού φέρνει τον χρήστη σε έναν πίνακα για την εισαγωγή των δεδομένων της χρήσης γης για την περιοχή που θα μελετηθεί. Η διεπαφή είναι παρόμοια με τις σελίδες εισαγωγή της φάσης εγκατάστασης του μοντέλου. Τα δεδομένα της χρήσης γης θα είναι στη χωρική μορφή των τετραγώνων της απογραφής στο παράδειγμα, αν και οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν εναλλακτικές μικρής κλίμακας γεωγραφίας για τις οποίες έχουν τα δεδομένα όταν τρέχουν τις δικές τους εφαρμογές. Το μοντέλο έχει συσταθεί για να διαβάζει ένα έτοιμο αρχείο, στο οποίο εφαρμόζει ο χρήστης ένα όνομα που αντιστοιχεί στο σενάριο της χρήσης γης (π.χ., «υφιστάμενες»). Οδηγίες παρέχονται μέσα από το εργαλείο για το

περιεχόμενο, την οργάνωση, και τη μορφή των εισαγόμενων δεδομένων. Σε γενικές γραμμές, θα υπάρχει ένα αρχείο χρήσεων γης που περιγράφει τις συνθήκες βάσης, και στη συνέχεια ένα ή περισσότερα αρχεία σεναρίου (μέχρι πέντε αρχεία συνολικά στην τρέχουσα έκδοση). Υπάρχουν 494 τετράγωνα απογραφής που απαρτίζουν τη ζώνη ανάλυσης του παραδείγματος (41 TAZs), συμπεριλαμβανομένης της "λεκάνης".

Εισαγωγή πεζοπορίας στην περιοχή Μελέτης

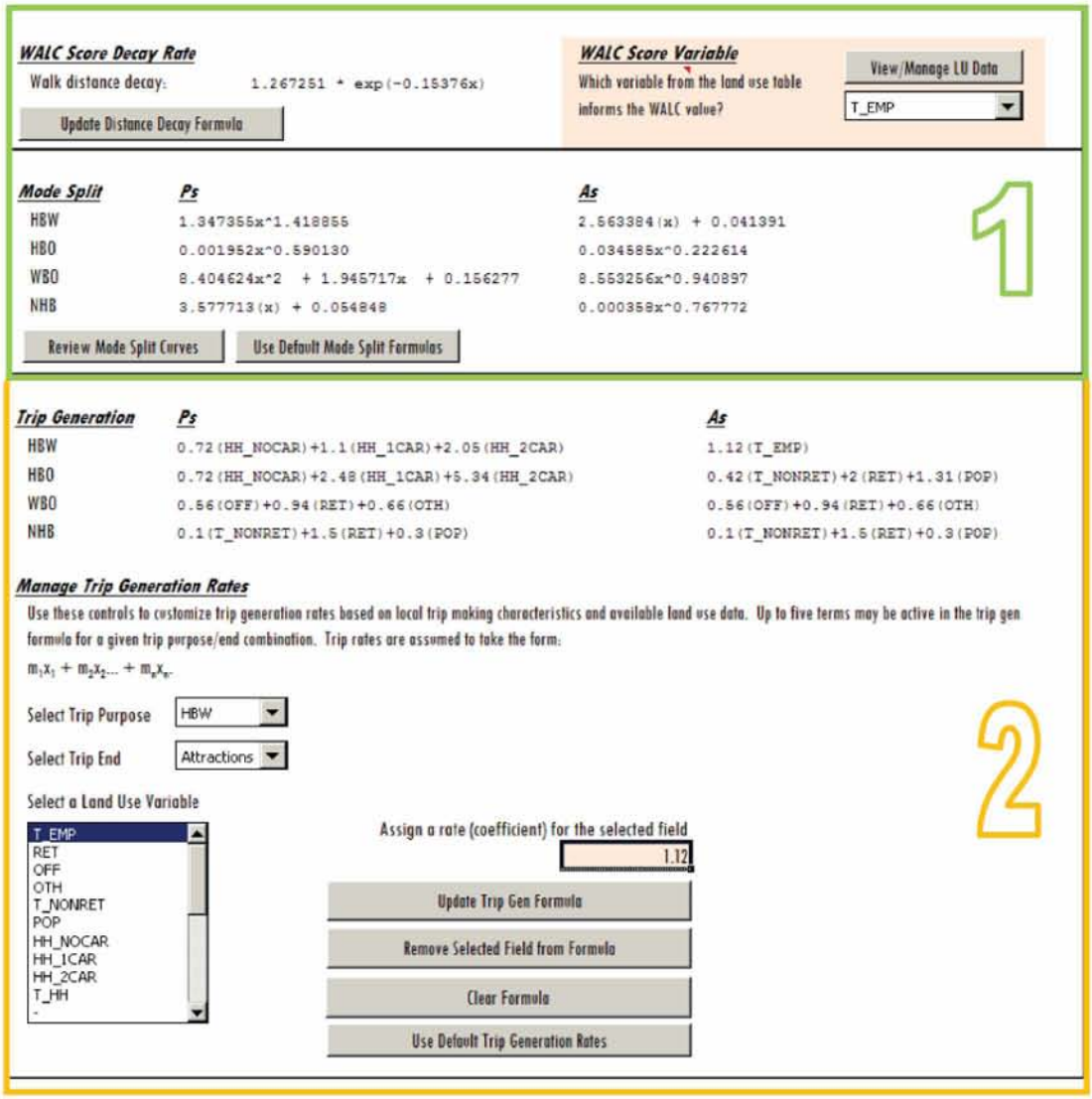
Το σύνολο των τετραγώνων της απογραφής που ορίζει την περιοχή μελέτης και την περιοχή εξυπηρέτησης με τα πόδια και ως εν δυνάμει αφετηρίες και προορισμούς, ενώ τα τετράγωνα στην λεκάνη περιλαμβάνονται μόνο ως προορισμοί. Για να ποσοτικοποιηθεί η διευκόλυνση των μετακινήσεων μεταξύ όλων των πιθανών ζευγών μετακινήσεων με τα πόδια, το δίκτυο για τους πεζούς επικαλύπτει την γεωγραφία των τετραγώνων της απογραφής, και οι διαδικασίες ανάλυσης του δικτύου χρησιμοποιούνται για να καθοριστεί η συντομότερη διαδρομή μεταξύ όλων των ζευγαριών. Αυτά αποθηκεύονται ως μήτρα του χρόνου μετακίνησης. Η ανάλυση πρέπει να επαναληφθεί για όλα τα δίκτυα που πρόκειται να αναλυθεί. Για παράδειγμα, εάν ένας νέος μηχανισμός κοινής χρήσης έχει προγραμματιστεί, η ανάλυση του δικτύου θα πρέπει να εκτελείται στην κατάσταση της βάσης (χωρίς τη νέα διαδρομή) και στο σχέδιο

Έκθεμα 5-1. (Συνέχεια)

κατάστασης (με τη διαδρομή να προστίθεται στο δίκτυο). Αυτό θα παράγει δύο διαφορετικές μήτρες χρόνου πεζοπορίας που μπορούν να εισαχθούν ως «σενάρια δικτύου" στο WALC TRIPS XL μοντέλο. Όπως και με το βήμα εισόδου χρήσεων γης, προβλέπει την πρόσβαση και την ενσωμάτωση αυτών των αρχείων από μία εξωτερική πηγή, και μπορούν να οριστούν πολλαπλά (μέχρι 5) σενάρια δικτύου.

Ορισμός και εκτέλεση Σεναρίων

Αυτή η οθόνη (σχήμα 5-12) είναι όπου ο χρήστης καθορίζει τους όρους χρήσης της γης και του δικτύου μετακίνησης που θα τρέχουν μέσα από το μοντέλο ως σενάρια. Για απεικόνιση, η οθόνη δείχνει τη χρήση της βάσης χρήσης γης και της βάσης του δικτύου μετακίνησης για να δημιουργήσει μια εκτίμηση των τρεχουσών συνθηκών. Για την αξιολόγηση εναλλακτικών σεναρίων, τα ζεύγη του χρήστη οποιαδήποτε αποθηκευμένων χρήσεων γης και ρυθμίσεων δικτύου χρησιμοποιώντας τις δυνατότητες του λογιστικού φύλλου και το μοντέλο υπολογίζει τα νέα αποτελέσματα. Μέχρι δέκα συνδυασμένα σενάρια μεταφορών και χρήσεων γης μπορούν να οριστούν.

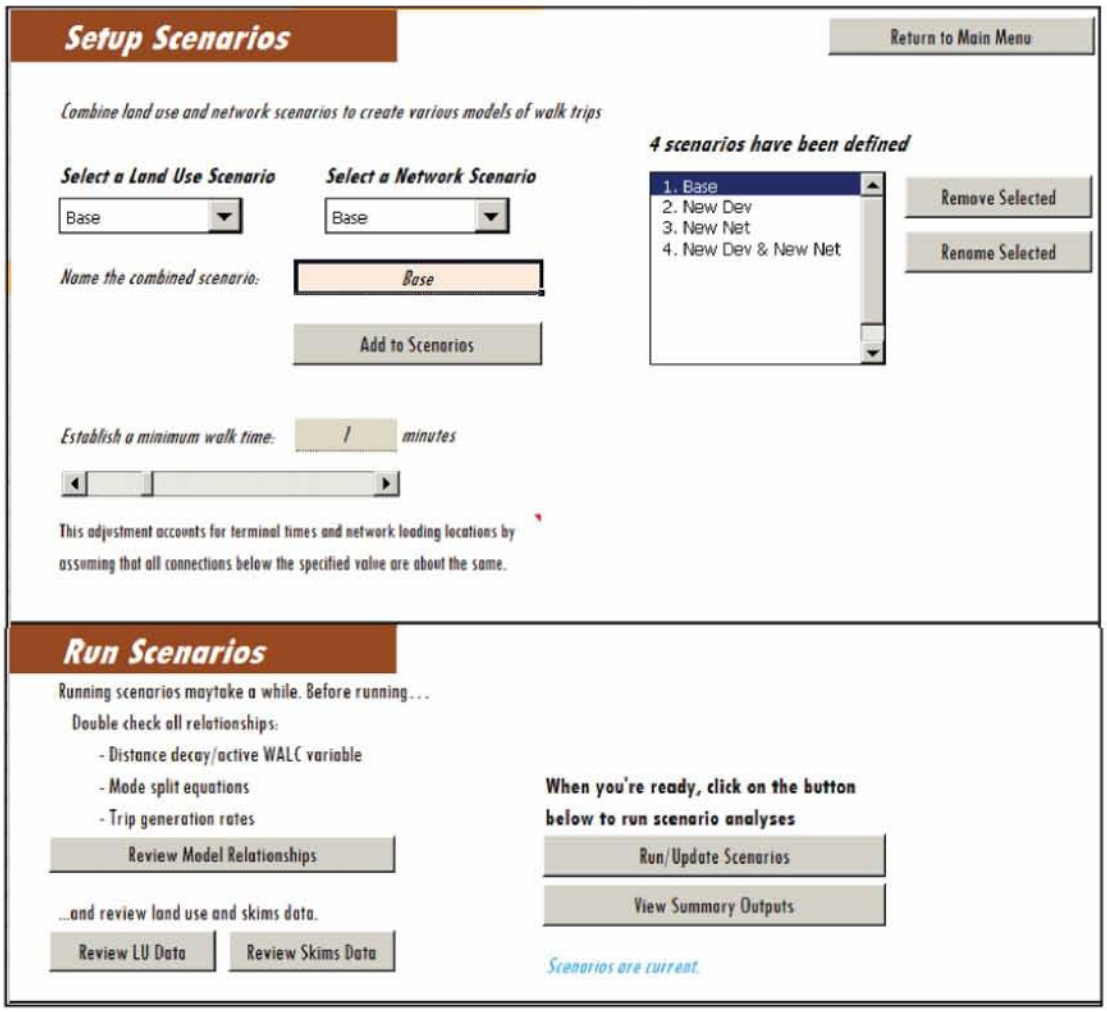


Σχήμα 5-11. Σχέσεις του Μοντέλου.

1. Οι αναθεωρημένες σχέσεις του μοντέλου όπως ορίζεται μέσα από τα βήματα εγκατάστασης του μοντέλου.
2. Η διαχείριση της παραγωγής μετακίνησης σε τύπους. Οι τίτλοι του πεδίου στη λίστα που διαβάζονται από τη σελίδα των δεδομένων Χρήσεων Γης στη φάση εφαρμογής του μοντέλου. Οι χρήστες θα πρέπει να φροντίσουν να παρέχουν στοιχεία σύμφωνα με τη μορφή που παρουσιάζεται εδώ κατά τη χρήση των προεπιλεγμένων σχέσεων στα βήματα εφαρμογής του μοντέλου.

Σύνοψη των Αποτελεσμάτων

Κάθε ένα από τα μοντέλα των διαδρομών των επιμέρους σεναρίων είναι αποθηκευμένο σε ένα επίπεδο περίληψης στην οθόνη αποτελέσματα Σεναρίου. Τα περιεχόμενα αυτής της οθόνης που φαίνονται στο Σχήμα 5-13 και περιλαμβάνουν μια περίληψη της μέσης τιμής της προσβασιμότητας WALC για



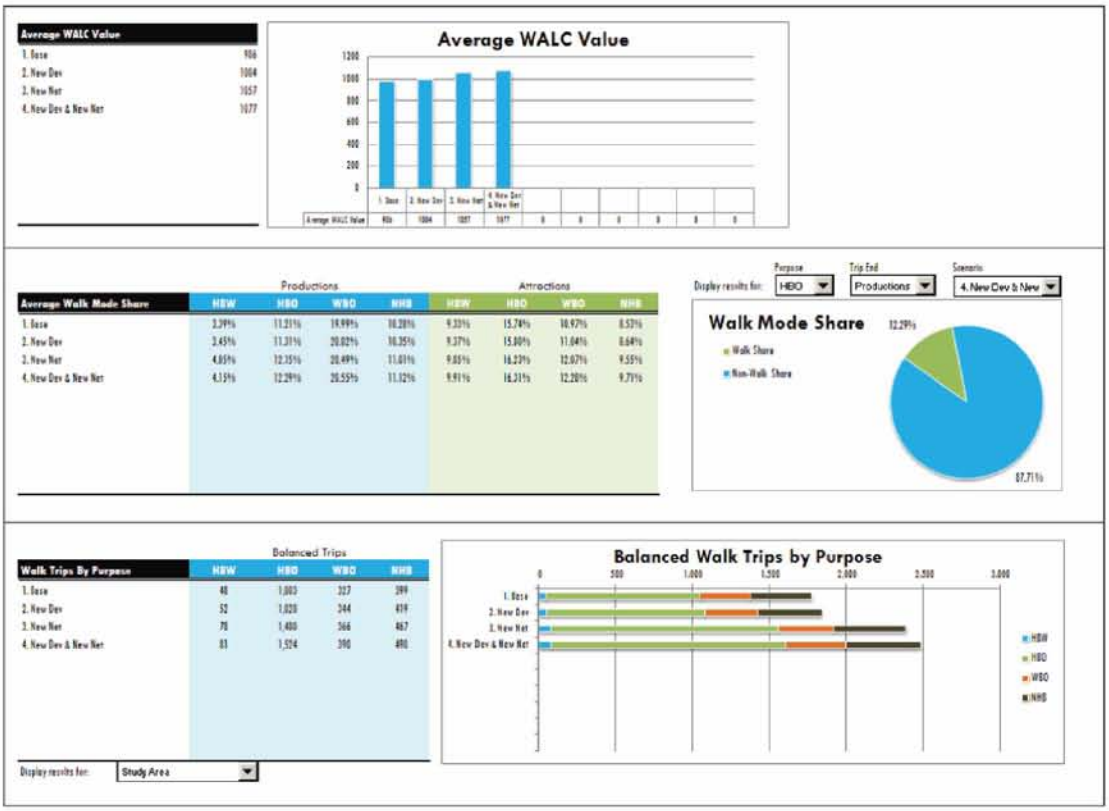
Σχήμα 5-12. Οθόνη ρύθμισης Σεναρίου

Έκθεμα 5-1. (Συνέχεια)

το σενάριο, ο αριθμός των παραγωγών μετακινήσεων με τα πόδια και οι θέσεις έλξης ανά σκοπό μετακίνησης, και ο αριθμός των πλήρων διαδρομών ανά σκοπό (διανομή του Ps και As ακροθιγώς). Οι μετακινήσεις μπορούν να εμφανιστούν για την περιοχή μελέτης μόνο ή την περιοχή μελέτης καθώς και τη γύρω που περπατιέται.

Ενημέρωση των Πινάκων μετακινήσεων των TAZ

Οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιούν την ενημερωμένη ρουτίνα του πίνακα μετακινήσεων TAZ για να συγκεντρώσουν τις διανεμημένες μετακινήσεις με τα πόδια (ροές από τετράγωνο σε τετράγωνο) σε εκτιμήσεις της ροής των πεζών ανάμεσα σε ζεύγη TAZ.



Σχήμα 5-13. Σύνοψη των αποτελεσμάτων.

Εξαγωγή Δεδομένων εξόδου

Οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν την Εξαγωγή της διεπαφής εξόδου για να εξάγουν τα αποτελέσματα του σεναρίου ανάλυσης σε μορφή πινάκων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για επιπλέον ανάλυση, χαρτογράφηση και οπτικοποίηση. Τα Σχήματα 5-14 και 5-16 παρέχουν παραδείγματα των εξαγόμενων αποτελεσμάτων για την περιοχή μελέτης Shirlington (το "combo" σενάριο αποτελεί μια νέα εξέλιξη καθώς και νέες συνδέσεις του δικτύου, ή το Σενάριο 4 από το Σχήμα 5-13).

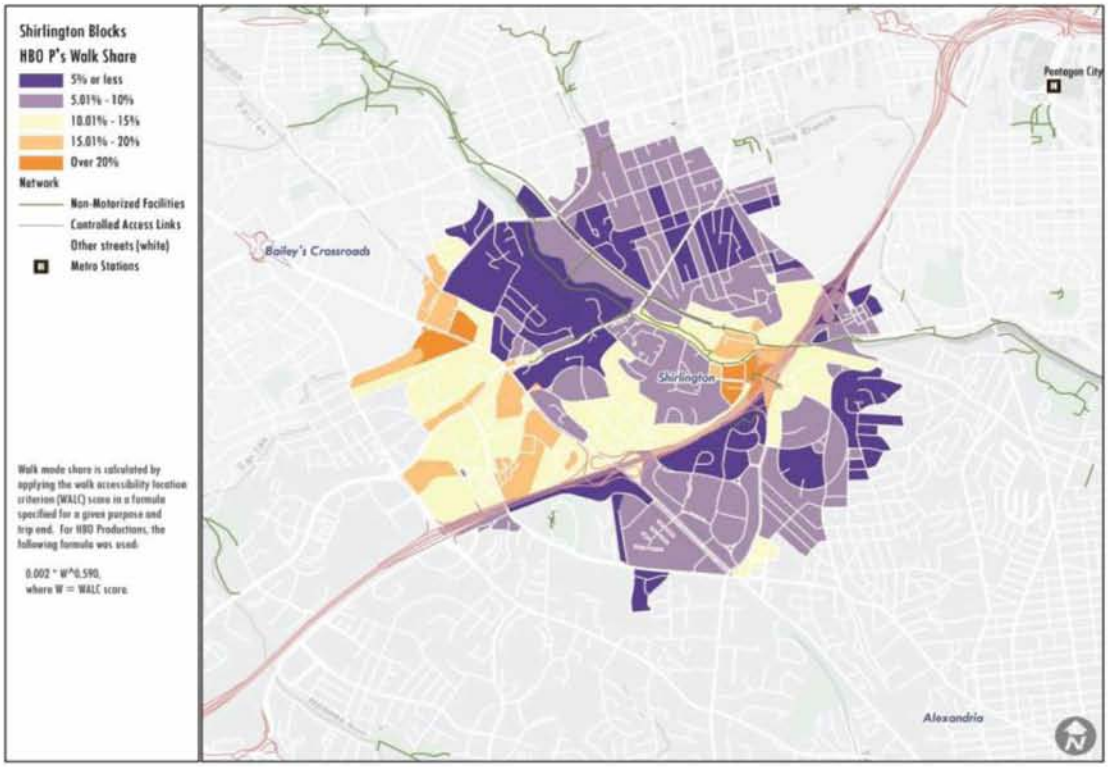
Το Σχήμα 5-14 απεικονίζει τις εκτιμήσεις του ποσοστού της λειτουργίας της βάδισης για HBO μετακινήσεις σε δύο σενάρια. Άλλοι "επιπέδου μονάδας γης" έξοδοι περιλαμβάνουν τη βαθμολογία WALC σε κάθε μονάδα γης (π.χ., γεωτεμάχιο ή τετράγωνο), οι συνολικές μετακινήσεις που παράγονται σε κάθε μονάδα γης με βάση το σκοπό, και οι άνισες παραγωγές με τα πόδια και οι τοποθεσίες έλξης που παράγονται από κάθε μονάδα γης με βάση το σκοπό.

Το Σχήμα 5-15 δείχνει τις "ακροθιγώμενου επιπέδου" εξόδους. Ο εξαγόμενος πίνακας μπορεί να συνδεθεί με τις γραμμές που αντιπροσωπεύουν τις από σημείο προς σημείο ροές μεταξύ κάθε πιθανού ζεύγους Προέλευσης -Προορισμού στον ιστό της μονάδας γης. Τα συνδεδεμένα δεδομένα μπορούν στη συνέχεια να αναφέρονται στις γραμμές επιθυμίας της χαρτογράφησης των μετακινήσεων των

πεζών. Στο Σχήμα 5-15, οι χοντρές γραμμές αντιπροσωπεύουν μεγαλύτερο αριθμό των μετακινήσεων των πεζών, και τα βέλη δείχνουν την κατεύθυνση της μετακίνησης (τα βέλη δείχνουν προς το άκρο του "προορισμού" του ζεύγους Π-Π). Με τον τρόπο αυτό, οι χρήστες μπορούν να αντιπροσωπεύουν τα αποτελέσματα της WALC TRIPS XL ρουτίνας της διανομής μετακίνησης του υπολογιστικού φύλλου, τα οποία χρησιμοποιούνται επίσης για την ανάπτυξη των πινάκων ΤΑΖ μετακινήσεων που φαίνονται στο Σχήμα 5-16. Οι πίνακες μετακίνησης φαίνονται όπως εμφανίζονται στην WALC TRIPS XL διεπαφή. Ωστόσο, μπορούν επίσης να εξαχθούν σε μία αδιαμόρφωτη μήτρα για πρόσθετες εργασίες, όπως η ενημέρωση των πινάκων μετακινήσεων στο περιφερειακό μοντέλο ζήτησης για μετακινήσεις ή η χαρτογράφηση των παραγωγών μετακινήσεων με τα πόδια στις ΤΑΖ προελεύσεις.

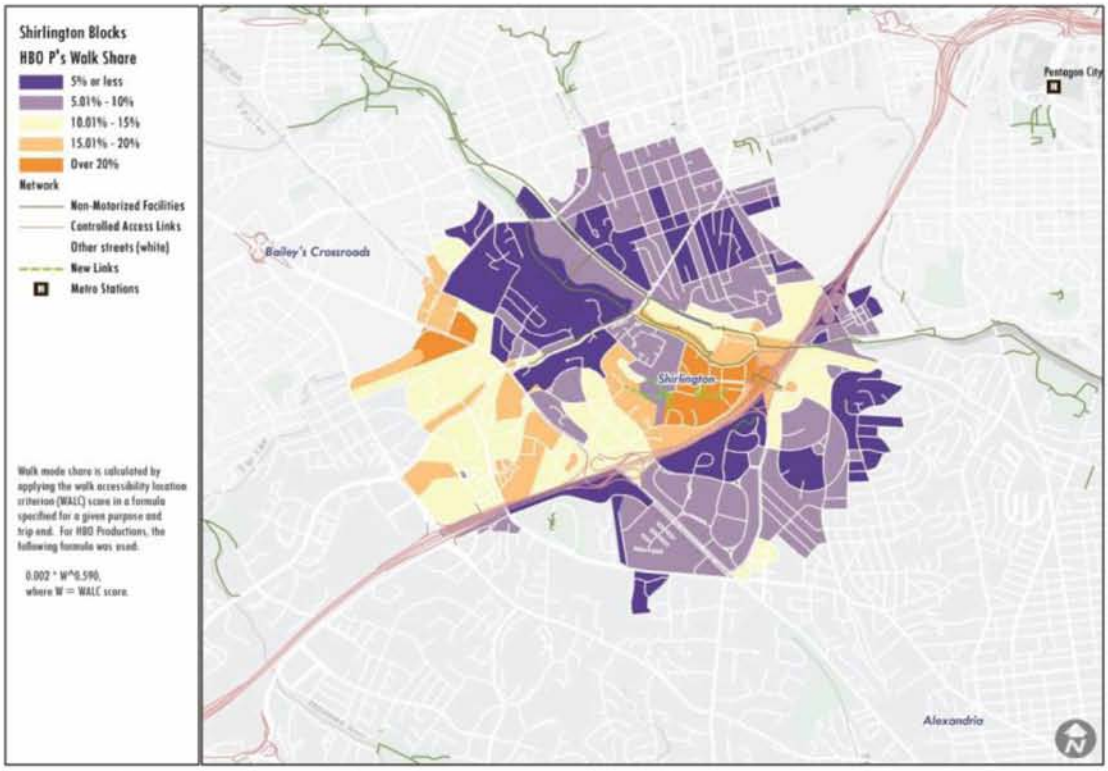
ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΠΟΠΕΡΙΟΧΗΣ SHIRLINGTON: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ ΠΕΖΟΠΟΡΙΑΣ

ΣΕΝΑΡΙΟ ΒΑΣΗΣ



ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΠΟΠΕΡΙΟΧΗΣ SHIRLINGTON: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ ΠΕΖΟΠΟΡΙΑΣ

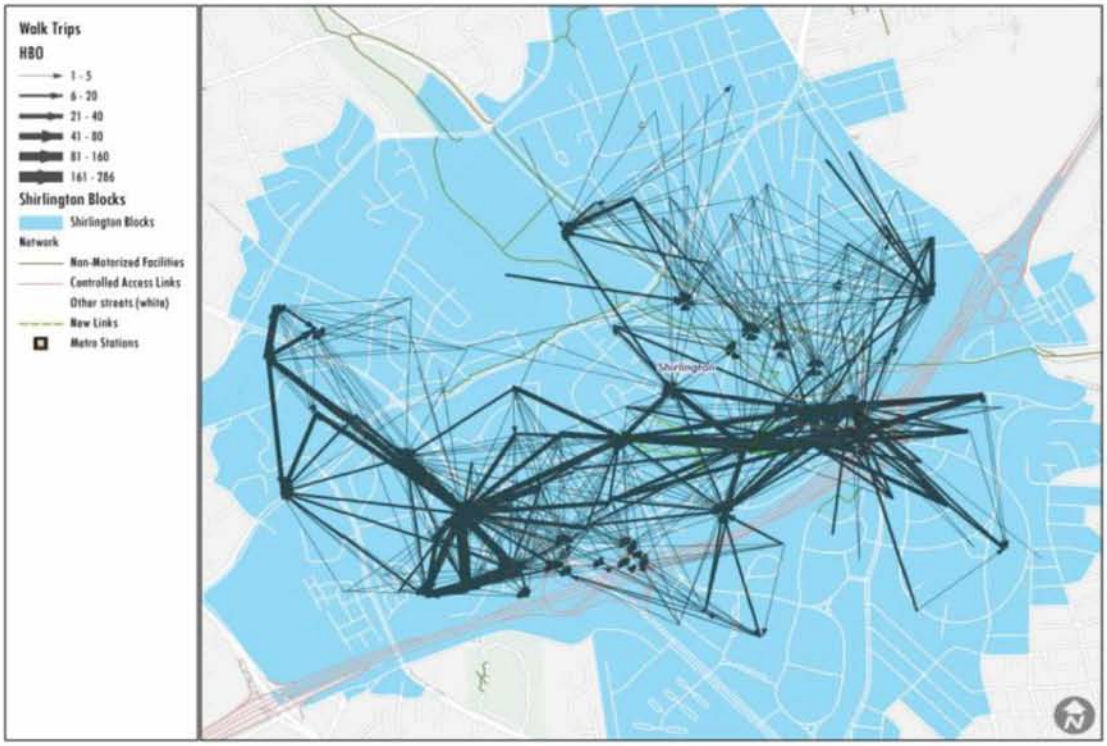
ΣΕΝΑΡΙΟ COMBO



Σχήμα 5-14. Εξαγώμενα από το παράδειγμα της περιοχής μελέτης χαρτογραφούνται στα τετράγωνα της απογραφής: λειτουργία διαχωρισμού πεζοπορίας.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΠΟΠΕΡΙΟΧΗΣ SHIRLINGTON: ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ ΜΕ ΤΑ ΠΟΔΙΑ ΣΕΝΑΡΙΟ ΒΑΣΗΣ

ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΠΟΠΕΡΙΟΧΗΣ SHIRLINGTON: ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ ΜΕ ΤΑ ΠΟΔΙΑ ΣΕΝΑΡΙΟ COMBO



Σχήμα 5-15. Εξαγώμενα από το παράδειγμα της περιοχής μελέτης χαρτογραφήθηκαν σε ζεύγη Π-Π : διανεμημένες μετακινήσεις με τα πόδια.

Update Zonal Tables

Export Data | Setup/Run Scenarios | View Scenario Summaries | Return to Main Menu

Select a Scenario: 1. Base

Select a Trip Purpose: HBO

Update Trip Table

Currently Showing: 1. Base | HBO

Updating the trip table may take several minutes to run. This table is not dynamic, meaning it must be updated after each change to model relationships or scenario configurations.

Destinations →

Origins ↓

TAZ	1490	1514	1515	1516	1517	1518	1519	1520	1521	1522	1523	1524	1525	1526	1527
1490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1514	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1515	0	0	6	22	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1516	0	0	0	43	119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1517	0	0	0	14	908	36	10	0	0	0	10	0	0	0	0
1518	0	0	0	0	17	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0
1519	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1520	0	0	0	0	4	54	52	6	0	0	0	0	0	0	0
1521	0	0	0	0	65	21	0	0	9	0	76	0	0	0	0
1522	0	0	0	0	31	38	10	0	2	0	33	0	0	0	0
1523	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
1524	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1525	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1526	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1527	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
1528	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1529	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Update Zonal Tables

Export Data | Setup/Run Scenarios | View Scenario Summaries | Return to Main Menu

Select a Scenario: 4. New Dev & New Net

Select a Trip Purpose: HBO

Update Trip Table

Currently Showing: 4. New Dev & New Net | HBO

Updating the trip table may take several minutes to run. This table is not dynamic, meaning it must be updated after each change to model relationships or scenario configurations.

Destinations →

Origins ↓

TAZ	1490	1514	1515	1516	1517	1518	1519	1520	1521	1522	1523	1524	1525	1526	1527
1490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1514	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1515	0	0	6	19	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1516	0	0	0	41	201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1517	0	0	0	11	1426	39	8	0	0	0	18	0	0	0	0
1518	0	0	0	0	17	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0
1519	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1520	0	0	0	0	4	54	49	6	0	0	0	0	0	0	0
1521	0	0	0	0	65	21	0	0	9	0	76	0	0	0	0
1522	0	0	0	0	32	38	10	0	1	0	32	0	0	0	0
1523	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
1524	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1525	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1526	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1527	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
1528	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1529	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Σχήμα 5-16. Εξαγώμενα από το παράδειγμα της περιοχής μελέτης: πίνακες μετακινήσεων TAZ

Οδηγίες Χρήσης: Βελτιώσεις του Μοντέλου με βάση την μετακίνηση

Αυτή η προσέγγιση έχει σχεδιαστεί για να:

• Παρέχει στους χρήστες της συμβατικά μοντέλα που βασίζονται στην μετακίνηση με τρόπους βελτίωσης της ευαισθησίας των μοντέλων τους ως προς την χρήση γης και την μη μηχανοκίνητη μετακίνηση μέσω επιλεκτικών βελτιώσεων

• Επωφεληθείτε από την έρευνα σχετικά με τις μεθόδους 4DS για να συσχετίσετε τις επιπτώσεις των χρήσεων γης στα μοντέλα TAZ που βασίζονται στις μετακινήσεις

• Επωφεληθείτε από τα μικρότερα μεγέθη TAZ ως μοντέλα με βάση την μετακίνηση που έχουν ενημερωθεί ώστε να αντικατοπτρίζουν τη γεωγραφική κλίμακα και τις λεπτομέρειες της απογραφής των τετραγώνων

• Να πάρει τη μη μηχανοκίνητη μετακίνηση πέρα από τη δημιουργία μετακίνησης σε λειτουργία διαχωρισμού και διανομή εκτελώντας μια προ-λειτουργία διαχωρισμού σε ενδο- και δια-ζωνική επιλογή προορισμού
• Να βοηθήσει τους ακόλουθους τύπους χρηστών:
- Εκείνους με τα συμβατικά μοντέλα που βασίζονται στη μετακίνηση και καλούνται να αυξήσουν την ευαισθησία στη χρήση της γης και τις μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις, αλλά δεν εξετάζει το ενδεχόμενο μετάβασης σε ένα μοντέλο AB
- Εκείνους που χρειάζονται για την ανάλυση των πολιτικών, όπως η έξυπνη ανάπτυξη ή τις επενδύσεις στη διαμετακόμιση και που απαιτούν περισσότερες λεπτομέρειες / ανάλυση στη χρήση της γης και τις μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις για τον περιφερειακό σχεδιασμό, τον σχεδιασμό σεναρίων, ή τις ασκήσεις οπτικοποίησης

Κλίμακα ανάλυσης

• Αναμένεται ότι αυτές οι βελτιώσεις θα γίνουν συνολικά στο περιφερειακό μοντέλο, δεδομένου ότι αφορούν προσαρμογές στην ιδιοκτησία αυτοκινήτων, την παραγωγή μετακίνησης, τη διανομή και τη λειτουργία διαχωρισμού.
• Τροποποιημένα εργαλεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την περιφερειακή, τον διάδρομο, ή τους τύπους των αναλύσεων των υποπεριοχών.

Τα δεδομένα, τα εργαλεία και η εμπειρία που απαιτούνται

• Η εξοικείωση με τα μοντέλα που βασίζονται στη μετακίνηση και η γνώση της κατασκευής τους, των ευαισθησιών τους και της εφαρμογής τους
• Τα δεδομένα GIS και οι δεξιότητες για να αναπτύξουν μέτρα και σχέσεις
• Επαρκείς δεξιότητες στατιστικής ανάλυσης για να αναπαράγουν τα μοντέλα στα παραδείγματα ή να προσπαθήσουν να τα αναπροσαρμόσουν στις τοπικές συνθήκες

Προτάσεις για προσαρμογή και χρήση:

Ο Πίνακας Α-2 του Παραρτήματος Α περιέχει λεπτομερείς πληροφορίες για κάθε μία από τις εξισώσεις, τους συντελεστές τους και τη στατιστική τους εγκυρότητα, και (για τους περισσότερους) τις ελαστικότητες. Οι σχέσεις περιλαμβάνουν τα εξής:

• κυριότητα του οχήματος (μοντέλο και ελαστικότητες)
• Η παραγωγή NMT (μοντέλο και ελαστικότητες)
• Ενδοζωνική έναντι Διαζωνικής απόφασης για μετακίνηση (μοντέλο και ελαστικότητες)
• Ενδοζωνική επιλογή λειτουργίας για HBW (μοντέλο και ελαστικότητες)

• Ενδοζωνική επιλογή λειτουργίας για HBO (μοντέλο και ελαστικότητες)
• Ενδοζωνική επιλογή λειτουργίας για NHB (μοντέλο και ελαστικότητες)
• Διαζωνική επιλογή λειτουργίας για HBW (μοντέλο και ελαστικότητες)
• Διαζωνική επιλογή λειτουργίας για HBO (μοντέλο και ελαστικότητες)

• Διαζωνική επιλογή λειτουργίας για NHB (μοντέλο και ελαστικότητες)
• επιλογή προορισμού για HBW (μοντέλα μόνο)
• επιλογή προορισμού για το HBO (μοντέλα μόνο)
• επιλογή προορισμού για NHB (μοντέλα μόνο)

Ο αναγνώστης πρέπει να δεί τα παραρτήματα στον οδηγό για να αξιολογήσει κάποια ή όλα τα μοντέλα ή να εξετάσει τις ευαισθησίες τους, όπως αυτές εκπροσωπούνται στις ελαστικότητες. Ο αναγνώστης μπορεί επίσης να αναφέρεται στο προσάρτημα 3 της τελικής έκθεσης του Αναδόχου που περιέχει την αναφορά του μοντέλου που περιγράφει όλη την ανάπτυξη του μοντέλου και τα θέματα των δεδομένων με πλήρεις λεπτομέρειες.
Όσον αφορά την εφαρμογή των πορισμάτων και των προϊόντων από τις βελτιώσεις του μοντέλου του Σιάτλ, συνιστώνται οι ακόλουθες επιλογές:

• Έγκριση έναντι Προσομοίωσης: Τα μοντέλα που παρουσιάζονται πιστεύεται ότι είναι αρκετά μοναδικά για την περιοχή του Σιάτλ και τον τρόπο με τον οποίο ορισμένα από τα μέτρα αναπτύχθηκαν (εξαιρετικά λεπτομερή γεωτεμάχια, επίπεδο ρύθμισης του δικτύου GIS) αυτή η άμεση εφαρμογή δεν συνιστάται. Αντ 'αυτού, προτείνεται η προσπάθεια του χρήστη να αναδημιουργήσει τα μοντέλα με τα δικά τους δεδομένα. Κατά τη διαδικασία, θα πρέπει να καταβληθεί προσπάθεια για να καταστεί το μέγεθος της ζώνης (ή της περιοχής) σε μια ελεγχόμενη μεταβλητή.
• Περιστρεφόμενες Αναλύσεις: Ο χρήστης μπορεί να επιθυμεί να εξετάσει τις ελαστικότητες για να αποκτήσει μια αίσθηση της σχετικής σημασίας των πολλών σιωπηρών σχέσεων. Προσοχή θα πρέπει να εφαρμοστεί στην χονδρική χρήση οποιασδήποτε ελαστικότητας που παρουσιάζεται χωρίς εξέταση της σχέσης της με άλλα μοντέλα της αλυσίδας των σχέσεων που εκτείνονται από την Ιδιοκτησία οχήματος μέχρι την επιλογή προορισμού λόγω των πιθανών αλληλεξαρτήσεων με αυτά τα άλλα μοντέλα. Για να σφάλουν προς την πλευρά της προσοχής, οι ελαστικότητες από τις βελτιώσεις εργασίας του Σιάτλ πρέπει να θεωρηθούν ως δείκτες παρά ως ισχυρές σχέσεις που μπορούν να μεταφερθούν άμεσα σε άλλη θέση χωρίς επαρκή θωράκιση και αναλύσεις ευαισθησίας. Ως εκ τούτου, η προσέγγιση εξομοίωσης είναι η πιο ισχυρά συνιστώμενη από αυτές τις προσεγγίσεις για να χρησιμοποιήσει τα αποτελέσματα των βελτιώσεων του μοντέλου του Σιάτλ.

Οδηγίες Χρήσης: Μοντέλο Πεζών του Πόρτλαντ

Αυτή η προσέγγιση έχει σχεδιαστεί για να
• Ενισχύσει την ευαισθησία των πεζών σε ένα μοντέλο που βασίζεται στην μετακίνηση. Οι μετακινήσεις των πεζών εκτιμήθηκαν, στη συνέχεια οι υπάρχοντες πίνακες μετακινήσεων προσαρμόστηκαν και τα υπόλοιπα βήματα στη διαδικασία τεσσάρων σταδίων ολοκληρώθηκαν.
• Αξιολόγησει τις επιπτώσεις των χρήσεων γης ή τα στοιχεία του συστήματος μεταφορών που είναι ελκυστές των μετακινήσεων των πεζών (π.χ., μικτής χρήσης εξελίξεις ή σταθμούς διαμετακόμισης).

• Παρέχει ένα σχετικά γρήγορο τρόπο εκτίμησης των δυνατοτήτων για μετακινήσεις με τα πόδια χωρίς να απαιτεί πληροφορίες ή βοήθεια από ένα περιφερειακό μοντέλο.
• Δημιουργεί και δοκιμάζει την αξία ενός δείκτη (PIE) ικανού να αντιπροσωπεύει τα αποτελέσματα της κλίμακας των πεζών του δομημένου περιβάλλοντος στην τάση για περπάτημα.

Κλίμακα ανάλυσης

• Η περισσότερο κατάλληλη εφαρμογή βρίσκεται σε μια γειτονιά ή σε επίπεδο υποπεριοχής (οι μονάδες είναι PAZs, περίπου ισοδύναμες με τετράγωνα)
• Τα αποτελέσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να τροποποιήσουν τις προβλέψεις του περιφερειακού μοντέλου για τη λειτουργία διαχωρισμού σε όλα τα επίπεδα.

Τα δεδομένα, τα εργαλεία και η εμπειρία που απαιτούνται

• Τα δεδομένα της έρευνας μετακινήσεων
• Τα δεδομένα GIS και οι δεξιότητες για να αναπτύχθουν μέτρα για το δομημένο περιβάλλον
• Οι επαρκείς δεξιότητες στατιστικής ανάλυσης για να αναπαράγουν τα μοντέλα στα παραδείγματα, ή να προσπαθήσουν να τους αναπροσαρμόσουν στις τοπικές συνθήκες

Προτάσεις για προσαρμογή και χρήση

• Έγκριση έναντι Προσομοίωσης: Οι ερευνητές δεν θα συνιστούσαν την άμεση χρήση του Μοντέλου Portland μοιράσματος ποδηλάτου, δεδομένου ότι βασικός του δείκτης PIE αναπτύχθηκε από σχετική ιστοσελίδα-συγκεκριμένα δεδομένα των χαρακτηριστικών του δομημένου περιβάλλοντος και στη συνέχεια υποβάλλονται σε επεξεργασία και αποτιμώνται μέσω του μοντέλου Πλαισίου της Metro. Αντ 'αυτού, οι ερευνητές θα συνιστούσαν να ακολουθούν τα βήματα που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη του μοντέλου Πόρτλαντ και το πώς χρησιμοποιείται για να ενημερώσει το περιφερειακό μοντέλο και να ρυθμίσει τις μετακινήσεις των πεζών χρησιμοποιόντας τοπικά δεδομένα.
• Περιστροφικές Αναλύσεις: Οι σχέσεις του μοντέλου που φαίνονται στον Πίνακα Α-3 του Παραρτήματος Α μπορούν να παρέχουν γνώσεις σχετικά με τις μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στα μοντέλα και τη σχετική σημασία τους. Ωστόσο, ελαστικότητες δεν έχουν αναπτυχθεί.

Οδηγίες Χρήσης: Μοντέλο της Ζήτησης των πεζών (MoPed)

Αυτή η προσέγγιση έχει σχεδιαστεί για να

• Παρέχει εκτιμήσεις για το επίπεδο της δραστηριότητας με τα πόδια σε διασταυρώσεις για την ανάλυση της ασφάλειας

• Αντανακλά το ρόλο της χρήσης γης και την κάλυψη του δικτύου στην παραγωγή και την ανάθεση μετακινήσεων

Κλίμακα ανάλυσης

• Σε επίπεδο γειτονιάς ή υποπεριοχής

• Η Ανάλυση γίνεται σε κλίμακα PAZs, που είναι περίπου στο μέγεθος των τετραγώνων της απογραφής

Τα δεδομένα, τα εργαλεία και η εμπειρία που απαιτούνται

• Τα δεδομένα χρήσης της γης των γεωτεμαχίων και τετραγώνων

• Τα δεδομένα και τις δεξιότητες GIS για να αναπτύξουν τα ρυθμισμένα μέτρα της χρήσης γης

• Η Εξοικείωση με την παραγωγή μετακίνησης, τη διανομή, και την ανάθεση ρουτινών σε μοντέλα τέσσάρων βημάτων

Προτάσεις για προσαρμογή και χρήση

• Οι εξισώσεις που αναπτύχθηκαν σε αυτό το έργο, που παρουσιάζεται στον Πίνακας Α-5, αντιμετωπίζει την παραγωγή και την διανομή των μετακινήσεων με τα πόδια.

• Το έργο MoPed δημιούργησε λογισμικό που βοηθά στην ανάπτυξη του δικτύου, δημιουργώντας PAZs, δημιουργώντας τα μέτρα των χρήσεων γης, και παράγοντας διανέμοντας και αναθέτοντας μετακινήσεις.

Συνιστάται στους χρήστες να επανεξετάσουν το υπόβαθρο της έκθεσης για να αποκτήσουν μια καλύτερη κατανόηση της φύσης, των δυνατοτήτων, και των περιορισμών του μοντέλου, για να δουν αν είναι σκόπιμο να απαντήσουν σε συγκεκριμένες ερωτήσεις τους.

Το εργαλείο Μέριλαντ PedContext, ο πρόδρομος του μοντέλου MoPed, προσφέρει σημαντικά μεγαλύτερη λεπτομέρεια, αν και με πιθανούς περιορισμούς για την απόκτηση του πλήρους μοντέλου. Σε αυτή την περίπτωση, μπορεί να είναι προτιμότερο να εξετάσει την πρόσβαση και την προσαρμογή του μοντέλου MoPed και να το ενισχύσει να αρχίσει να παρέχει τις πρόσθετες λεπτομέρειες που εκτίθενται στην έκθεση PedContext.

Οδηγίες Χρήσης: του Μοντέλου Μέριλαντ PedContext

Αυτή η προσέγγιση έχει σχεδιαστεί για να

• παρέχει αξιόπιστες εκτιμήσεις των όγκων των πεζών σε συνδέσμους και στις διασταυρώσεις για να υποστηρίξει την ασφάλεια της ανάλυσης
• Ενσωματώσει την επίδραση της χρήσης γης και της προσβασιμότητας του δικτύου
• λειτουργεί ανεξάρτητα από το περιφερειακό μοντέλο με βάση τη μετακίνηση

Κλίμακα ανάλυσης

• γειτονιά ή υποπεριοχή
• γεωγραφία επιπέδου τετραγώνου
• λεπτομέρεια δικτύου σε επίπεδο πεζοδρομίου

Τα δεδομένα, τα εργαλεία και η εμπειρία που απαιτείται

• Εξοικείωση με τα μοντέλα που βασίζονται στη μετακίνηση, ιδιαίτερα την προετοιμασία του δικτύου, την κατανομή της χρήσης γης, την παραγωγή μετακίνησης, την διανομή, και τα βήματα ανάθεσης
• Τα δεδομένα και δεξιότητες GIS για την ανάπτυξη μέτρων και σχέσεων
• Τα δεδομένα χρήσης της γης σε επίπεδο γεωτεμαχίου και τετραγώνου
• το δίκτυο των πεζών σε μορφή GIS. Πληροφορίες πεζοδρομίου
(Παρατήρηση ή αεροφωτογραφίες)
• Μετρήσεις

Προτάσεις για προσαρμογή και χρήση

• Προσαρμογή / Μεταφορά: Οι σχέσεις σε αυτά τα μοντέλα είναι πιθανόν να μην είναι κατάλληλες για την άμεση μεταφορά.
• Επαναληπτική / Εξομοίωση: Το πακέτο λογισμικού μπορεί να αποκτηθεί μέσω της Διοίκησης Αυτοκινητοδρόμων του Maryland State. Σε αντίθετη περίπτωση, ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση στην έκθεση και να προσπαθήσει να επαναλάβει τη διαδικασία που χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη του PedContext και την δημιουργία των δικών τους προγραμμάτων για την δημιουργία και την διαχείριση των μοντέλων που απεικονίζονται στον Πίνακα Α-4.
• Περιστροφή: Δεν συσχετίζονται ελαστικότητες με την PedContext εργασία, έτσι φαίνεται να υπάρχει μικρή δυνατότητα για εξαγαγωγή μεταβιβάσιμων σχέσεων από τα υπάρχοντα μοντέλα.

Οδηγίες Χρήσης: Μοντέλα Επιλογής Ποδηλατικής διαδρομής

Αυτή η προσέγγιση έχει σχεδιαστεί για να
• Ποσοτικοποίησει τη σημασία συγκεκριμένων χαρακτηριστικών ενός δικτύου ποδηλατοδρόμων σε σχέση με την επιλογή της διαδρομής χρησημοποιώντας παρατηρούμενα στοιχεία της συμπεριφοράς που λαμβάνονται μέσω καταγραφής GPS.
• Βοηθείσει να σχεδιαστούν καλύτερα συστήματα για το ποδήλατο, γνωρίζοντας την αξία των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του σχεδιασμού.

• Διακρίνει τις διαφορές που μπορούν να αποδοθούν στο φύλλο του αναβάτη ή τον σκοπό της μετακίνησης.
• Παρέχει πρόσθετες εισροές στους προσδιορισμούς της προσβασιμότητας του ποδηλάτου και της επιλογής του τρόπου λειτουργίας.

Κλίμακα ανάλυσης

• Ατομική διαδρομή σε ολόκληρο το δίκτυο
• Περιφερειακή στο επίπεδο του έργου

Τα δεδομένα, τα εργαλεία και η εμπειρία που απαιτείται

• Για την εφαρμογή, μία λεπτομερής απόδοση GIS του σχετικού με το ποδήλατο δικτύου μετακινήσεων, με πληροφορίες σχετικά με τον τύπο της εγκατάστασης, την κλίση, την αμεσότητα, τις διαβάσεις / καθυστερήσεις, την παρακείμενη κυκλοφορία, και ούτω καθεξής
• Για τη βαθμονόμηση σε μια συγκεκριμένη περιοχή, μια έρευνα GPS των αναβατών
• Για να υπολογιστεί για το φύλο ή το σκοπό, μία αντίστοιχη συμπληρωματική έρευνα προς την έρευνα GPS
• Στατιστικές δεξιότητες για να αναπαράγουν τα υπάρχοντα μοντέλα με τοπικά δεδομένα
• Μετρήσεις

Προτάσεις για προσαρμογή και χρήση

• Προσαρμογή / Μεταφορά: Το μοντέλο Seattle TB έκανε άμεση χρήση του μοντέλου SFCTA για να αναπτύξει skims ποδηλάτου που σταθμίζονται με φυσικά και ξεχωριστά για το φύλο και την εργασία ή μη εργασία. Η μεταφορά πρέπει να είναι δυνατή με τη δοκιμή ευαισθησίας έναντι των τοπικών δεδομένων.
• Επαναληπτική / Εξομοίωση: Δεδομένου ότι τα μοντέλα (SFCTA και Πόρτλαντ) είναι διαθέσιμα και ίσως μεταβιβάσιμα, μπορεί να μην είναι απαραίτητο να περάσουν από μια ολοκληρωμένη αναπαραγωγή, η οποία θα απαιτούσε μία πιθανή έρευνα ζήτησης μέσω GPS. Πολλά εξαρτώνται από το πόσο διαφορετική είναι η νέα περιοχή και πόσο σημαντικό είναι να θεσπιστούν παράμετροι στη συγκεκριμένη τοποθεσία.
•Περιστροφή: Είναι λογικό να χρησιμοποιηθούν οι σχέσεις στους πίνακες 5-16 και 5-17 για να ρυθμίσουν τα κριτήρια σχεδιασμού των δικτύων ποδηλάτου και να παρέχουν τα βάρη για τον υπολογισμό των αντιστάσεων στα δίκτυα.

Οδηγίες Χρήσης: Μοντέλα Άμεσης ζήτησης Χρήσης εγκαταστάσεων

Αυτή η προσέγγιση έχει σχεδιαστεί για να

• Απαντήσει στις ερωτήσεις σχετικά με τη χρήση εγκαταστάσεων ή τις ανάγκες που δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν με τα παραδοσιακά περιφερειακά μοντέλα με βάση την διαδρομή λόγω των περιορισμών που σχετίζονται με την κλίμακα και για το συγκεκριμένο σκοπό μεταχείριση των μη-μηχανοκίνητων μέσων.
• Αντιμετωπίσει την ανάγκη για τις εκτιμήσεις της δραστηριότητας με τα πόδια σε συνδέσμους και σε διασταυρώσεις για την ανάλυση της ασφάλειας και του σχεδιασμού.
• Αντιμετωπίσει την ανάγκη για τις εκτιμήσεις της δραστηριότητας με ποδήλατο με σκοπό την υποστήριξη ερωτημάτων σχετικά με το σχεδιασμό του δικτύου ποδηλατοδρόμων και να υποστηρίξει αποφάσεις για τις ανάγκες εγκαταστάσεων.
• Παρέχει μια καλύτερη σύνδεση μεταξύ του πλαισίου του δεδομένου δομημένου περιβάλλοντος και της συμπεριφοράς και της ζήτησης για μη μηχανοκίνητες μετακινήσεις.

Κλίμακα ανάλυσης

• υποπεριοχή ή διάδρομο. Ενδεχομένως μία ατομική τοποθεσία ή εγκατάσταση του έργου
• Αριθμός των μετακινήσεων σε συγκεκριμένες θέσεις, γενικά για ειδικές ημέρες της εβδομάδας / ώρα της περιόδου της ημέρας

Τα δεδομένα, τα εργαλεία και η εμπειρία που απαιτείται

• Τα υψηλού επιπέδου δεδομένα GIS για τη χρήση της γης και τα δίκτυα μεταφορών
• Τα δεδομένα GIS και οι δεξιότητες που απαιτούνται για την ανάπτυξη μέτρων
• Επαρκείς στατιστικές δεξιότητες ανάλυσης για να δημιουργηθούν νέα μοντέλα ή να αναπαράχθούν τα μοντέλα στα παραδείγματα

Προτάσεις για προσαρμογή και χρήση

Λαμβάνοντας υπόψη τα πολλά εργαλεία που εμπίπτουν στην κατηγορία αυτή, δεν υπάρχει κανένα «βέλτιστης πρακτικής» παράδειγμα. Ωστόσο, το μοντέλο Santa Monica

Πίνακας 5-16. Μοντέλο SFCTA -οριακά ποσοστά της υποκατάστασης.

MRS of Length on street for	Value	Units
Turns	0.17	km/turn
Length wrong way	4.02	None
Length on bike paths	0.57	None
Length on bike lanes	0.49	None
Length on bike routes	0.92	None
Total rise	0.59	km/10 m

Πίνακας 5-17. Μοντέλο επιλογής διαδρομής του ποδήλατου Πόρτλαντ - τιμές συγγενικών χαρακτηριστικών.

Attribute	Distance value (% dist)	
	Non-commute	Commute
Turns (/mi)	7.4	4.2
Prop. upslope 2-4 %	72.3	37.1
Prop. upslope 4-6 %	290.4	120.3
Prop. upslope >= 6 %	1106.6	323.9
Traffic signal exc. right turns (/mi)	3.6	2.1
Stop sign (/mi)	0.9	0.5
Left turn, unsig., AADT 10-20k (/mi)	16.2	9.1
Left turn, unsig., AADT 20k+ (/mi)	43.1	23.1
Unsig. cross AADT >= 10k right turn (/mi)	6.7	3.8
Unsig. cross AADT 5-10k exc. right turn (/mi)	7.2	4.1
Unsig. cross AADT 10-20k exc. right turn (/mi)	10.4	5.9
Unsig. cross AADT 20k+ exc. right turn (/mi)	61.7	32.2
Prop. bike boulevard	-17.9	-10.8
Prop. bike path	-26.0	-16.0
Prop. AADT 10-20k w/o bike lane	22.3	36.8
Prop. AADT 20-30k w/o bike lane	137.3	140.0
Prop. AADT 30k+ w/o bike lane	619.4	715.7
Bridge w/ bike lane	-29.3	-18.2
Bridge w/ sep. bike facility	-44.9	-29.2

που εξετάζεται στο κεφάλαιο 4 και περιλαμβάνεται στον κατάλογο των μοντέλων στην εργαλειοθήκη ως εκπρόσωπος αυτής της κατηγορίας εργαλείων, είναι ένα καλό παράδειγμα. Ο πίνακας Α-8 περιέχει μια περίληψη των εξισώσεων του (μοντέλα με τα πόδια και το ποδήλατο).

Προσαρμογή / Μεταφορά: Σε γενικές γραμμές, τα μοντέλα αυτά θα πρέπει σχεδόν πάντα να αναπτύσονται από την αρχή για τη συγκεκριμένη τοποθεσία. Επειδή συνδέονται με το τοπικό πλαίσιο και τα επίπεδα της δραστηριότητας (μετρήσεις), δεν μεταφέρονται με επιτυχία από περιοχή σε περιοχή. Για το λόγο αυτό, οι ερευνητές συνιστούν τη χρήση των μοντέλων άμεσης ζήτησης μόνο όταν συμβαίνουν και οι τέσσερις από τις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Είναι καλά βαθμονομημένα στις συνθήκες που επικρατούν εντός της συγκεκριμένης περιοχής και για τις συγκεκριμένες εγκαταστάσεις υπό μελέτη,
- Περιέχουν μεταβλητές και ευαισθησίες μεταβλητών σχετικές με τις αποφάσεις για τις οποίες θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν (π.χ., το έδαφος, αν μία εξεταζόμενη δράση είναι να αναδρομολογηθεί η κατάταξη των λωρίδων ποδηλάτου σε δρόμους που αφορούν λόφους),
- Δεν μεταφέρονται από τη μία περιοχή ή περιοχή μελέτης στην άλλη, και
- Έχουν υποβληθεί σε double-ended επικύρωση, αναπαράγοντας όχι μόνο τις μετρήσεις των πεζών και των ποδηλάτων, αλλά τα δημογραφικά στοιχεία και τα χαρακτηριστικά της επιλογής από περιφερειακές έρευνες ταξιδιωτών.

Η αντιγραφή / Προσομοίωση: Ο χρήστης συμβουλεύεται να αναθεωρήσει κάποια από τα τεκμηριωμένα μοντέλα της κύριας έκθεσης και ιδίως το υποσύνολο που παρατίθενται στο κεφάλαιο 4. Ο στόχος θα πρέπει να είναι να βρούμε μία προσέγγιση μοντέλου που φαίνεται να είναι πιο κατάλληλη για την τοπική ρύθμιση, δεδομένα, και το πρόβλημα που αντιμετωπίζεται. Τα κριτήρια θα περιλαμβάνουν το ενδιαφέρον για μετακινήσεις με τα πόδια ή το ποδήλατο. Η αγορά μετακινήσεων / η ώρα της ημέρας που απευθύνεται. Η ειδική διάταξη για τους μεγάλους ή μοναδικούς παραγωγούς μετακινήσεων, όπως τα πανεπιστήμια, οι σταθμοί / γραμμές διαμετακόμισης, οι επιχειρηματικές ή εμπορικές περιοχές και ο βαθμός της λεπτομέρειας των διαθέσιμων χρήσεων γης, των δημογραφικώνστοιχείων και τα δεδομένα του δικτύου με σκοπό την υποστήριξη της δημιουργίας των παραμέτρων που παρουσιάζουν ενδιαφέρον. Κάθε μοντέλο τύπου άμεσης ζήτησης θα απαιτήσει υψηλής ποιότητας όγκο πληροφοριών μετρήσεων. Αυτή η πληροφορία μπορεί να χρειαστεί να συμπληρωθεί με έρευνες των χρηστών, αν είναι επιθυμητό να λογοδοτήσουν για τα κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά, τον σκοπό της μετακίνησης, ή την προέλευση-προορισμό.

Περιστροφή: Όπως και με τους περιορισμούς για την άμεση μεταφορά, είναι απίθανο οι σχέσεις που συλαμβάνονται σε υπάρχοντα μοντέλα να μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ελαστικότητες ή παράγοντες προσαρμογής σε άλλες τοποθεσίες. Ωστόσο, θα μπορούσε κανείς να δανειστεί τέτοιες σχέσεις από τα μοντέλα που βασίζονται στην επιλογή ή την επιλογή της διαδρομής στην εργαλειοθήκη για να βοηθήσει στο σχεδιασμό ή να ευαισθητοποιήσει ένα νέο μοντέλο.

Μια πιθανή λειτουργία για τα μοντέλα αυτά που μπορούν να αναπτυχθούν σε σημασία είναι σε συνεργασία με τα μοντέλα με βάση την επιλογή, όπως περιγράφεται στο τέλος του τμήματος 5.3. Αντιστοιχίζοντας εκτιμήσεις από τους δύο τύπους μοντέλων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την διασταύρωση και την επικύρωση του ενός από το άλλο σε μία διπλού άκρου επικύρωση. Αυτή η διαδικασία μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τον εντοπισμό πιθανών βελτιώσεων κάθε εργαλείου που θα μπορούσε να οδηγήσει σε βελτιωμένη προγνωστική ισχύ και ακρίβεια.

Τεχνικό Παράρτημα: Περιλήψεις του Μοντέλου

Παράρτημα Α: Μοντέλα Παραγωγής Περιήγησης και Επιλογής Λειτουργίας του Σιάτλ

Παράρτημα Β: ενισχυμένη διαδικασία τεσσάρων βημάτων

Παράρτημα Γ: Ενίσχυση του Μοντέλου πεζών του Πόρτλαντ

Παράρτημα Δ: Μοντέλο PedContext της Βαλτιμόρης

Παράρτημα Ε: Μοντέλο MoPeD της Βαλτιμόρης

Παράρτημα ΣΤ: Μοντέλο Επιλογής της Ποδηλατικής διαδρομής του Πόρτλαντ

Παράρτημα Ζ: Μοντέλα Άμεσης Ζήτησης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Μοντέλα Παραγωγής Περιήγησης και Επιλογής Λειτουργίας του Σιάτλ

Πίνακας Α-1. Παραγωγή περιήγησης/ Πολυπλοκότητα μοντέλου και αποτελέσματα εκτίμησης

			Home-based		Work-based
	Observations		44066		7686
	Final log (L)		-65530.8		-3177.3
	Rho-squared (0)		0.451		0.847
	Rho-squared (const)		0.236		0.018
	No (more) tours	**Coeff**	**T-stat**	**Coeff**	**T-stat**
N-LowInc	low income household	0.449	7.3	0.2250	0.6
N-HighInc	high income household	-0.0743	-2.6	-0.2394	-3.2
N-Male	Male	0.0834	3.4		
N-AgeUn30	age under 30	0.42	7.8	0.3345	1.9
N-AgeOv50	age over 50	0.0414	1.2		
N-NoCars	no-car household	0.552	6.1	0.504	1.2
N-CarComp	car competition household	0.138	3.8		
N-MixUse4	Buffer 1 mix use entropy measure	0.0803	1.2	-0.757	-3.5
N-IntDens	buffer1 net intersection density			-.00367	-1.4
N-AvgRise	Buffer 2 fraction average rise	6.18	2.8		
N-BikePa1	Buffer2 Class 1 bike path fraction	-0.349	-1.6	-1.821	-2.0
N-BikePa2	Buffer2 Class 2 bike lane fraction			-1.387	-2.5
N-DisTrans	origin distance to transit stop	0.0669	3.9		
N2-SecondT	constant - second tour	2.56	96.0	0.027	0.2
N3-ThirdT	constant - third tour	3.39	83.5	0.027	0.1
N4-FourthT	constant - fourth tour	3.78	54.1	5.0	Const
	Complex (multi-stop) tour	**Coeff**	**T-stat**	**Coeff**	**T-stat**
C-CompLogs	origin composite logsum	0.0347	2.9		
C-MixUse4	origin mix use entropy measure	-0.201	-3.6	.182	0.4
C-FTW	full time worker	-0.349	-6.9		
C-PTW	part time worker	-0.251	-4.4	-0.965	-1.9
C-RETI	Retired	0.229	3.9		
C-STUD	Student	-0.425	-7.2		

			Home-based		Work-based
	Work tour	**Coeff**	**T-stat**	**Coeff**	**T-stat**
W-Const	Constant	-2.66	-21.5	-4.91	-20.8
W-Buffer2	Buffer2 total employment	0.0724	6.6		
WC-Complex	Complex tour interaction constant	0.0687	0.5	-0.994	-2.5
W-FTW	Full time worker	3.02	30.4		
W-PTW	Part time worker	3.03	28.1		
W-RET	retired	-0.798	-5.3		
W-DAS	High school/Univ.student	1.75	12.2		
W-CHI	Child age 5-15	-4.13	-5.8		
W-KidsInH	Kids in the household	0.231	6		
	School tour	**Coeff**	**T-stat**	**Coeff**	**T-stat**
S-Const	Constant	-3.58	-17.2	-20.0	Const
S-Buffer2	Buffer2 relevant school enrolment	0.0559	5.2		
SC-Complex	Complex tour interaction constant	-0.66	-4.8		
S-FTW	Full time worker	-0.426	-1.7		
S-PTW	Part time worker	1.4	5.6		
S-RET	Retired	-1.23	-3.3		
S-DAS	High school/Univ.student	4.93	23.2		
S-CHI	Child age 5-15	4.29	19.6		
S-KidsInH	Kids in the household	0.347	3.9		
	Escort tour	**Coeff**	**T-stat**	**Coeff**	**T-stat**
E-Const	Constant	-2.46	-13.5	-7.17	-19.9
E-Buffer2	Buffer2 households + grade school Students (if HH has school age kids)	0.0804	4.5		
E-AggLogs	Escort tour aggregate logsum	0.103	6.1		
EC-Complex	Complex tour interaction constant	-0.066	-0.5	-0.595	-1.0
E-FTW	Full time worker	-1.48	-22.9		
E-PTW	Part time worker	0.16	2.1		
E-RET	Retired	-0.739	-8.6		
E-DAS	High school/Univ.student	-0.47	-4.1		
E-CHI	Child age 5-15	-1.28	-13.5		
E-KidsInH	Kids in the household	2.01	37.9		
	Personal business tour	**Coeff**	**T-stat**	**Coeff**	**T-stat**
P-Const	Constant	-0.715	-3.1	-5.57	-22.1
P-Buffer2	Buffer2 service + medical employ.	0.0687	4.5		
P-AggLogs	Pers. bus. tour aggregate logsum	0.0151	0.7		
PC-Complex	Complex tour interaction constant	-0.798	-6.0	-1.649	-3.5
P-FTW	Full time worker	-1.08	-16.0		
P-PTW	Part time worker	0.0792	0.9		
P-RET	Retired	-0.252	-3.4		
P-DAS	High school/Univ.student	-0.129	-1.1		
P-CHI	Child age 5-15	-1.32	-11.9		
P-KidsInH	Kids in the household	0.36	6.0		

			Home-based		Work-based
	Shopping tour	**Coeff**	**T-stat**	**Coeff**	**T-stat**
H-Const	Constant	-1.35	-5.2	-9.67	-4.6
H-Buffer2	Buffer2 retail employment	0.12	8.5		
H-AggLogs	Shop tour aggregate logsum	0.0542	2.0	0.3735	1.9
HC-Complex	Complex tour interaction constant	-0.458	-3.4	-1.241	-2.7
H-FTW	Full time worker	-1.11	-16.0		
H-PTW	Part time worker	0.0749	0.9		
H-RET	Retired	-0.486	-6.1		
H-DAS	High school/Univ.student	-0.354	-2.7		
H-CHI	Child age 5-15	-1.74	-12.5		
H-KidsInH	Kids in the household	0.336	5.5		
	Meal tour	**Coeff**	**T-stat**	**Coeff**	**T-stat**
M-Const	Constant	-2.31	-14.0	-5.31	-12.4
M-Buffer2	Buffer2 food service employment	0.0491	2.0		
M-AggLogs	Meal tour aggregate logsum	0.144	5.3	0.141	3.0
MC-Complex	Complex tour interaction constant	-0.809	-5.7	-2.58	-6.1
M-FTW	Full time worker	-0.635	-6.9		
M-PTW	Part time worker	-0.0344	-0.3	-1.081	-3.3
M-RET	Retired	-0.24	-2.3		
M-DAS	High school/Univ.student	-0.223	-1.2		
M-CHI	Child age 5-15	-0.939	-6.1		
M-KidsInH	Kids in the household	0.0936	1.1		
	Recreation tour	**Coeff**	**T-stat**	**Coeff**	**T-stat**
R-Const	Constant	-2.84	-11.8	-10.25	-4.3
R-Buffer2	Buffer2 households + service empl.	0.183	5.4		
R-AggLogs	Recreation tour aggregate logsum	0.0669	2.3	0.319	1.5
RC-Complex	Complex tour interaction constant	-1.04	-7.3	-2.955	-2.7
R-FTW	Full time worker	-0.998	-11.1		
R-PTW	Part time worker	0.154	1.4	-2.0	const
R-RET	Retired	-0.373	-3.7		
R-DAS	High school/Univ.student	0.247	1.7		
R-CHI	Child age 5-15	-0.684	-4.8		
R-KidsInH	Kids in the household	0.247	3.1		

Πίνακας Α-2. Αποτελέσματα της εκτίμησης του μοντέλου Σιάτλ που βασίζεται στην περιήγηση και την επιλογή λειτουργίας, χρησιμοποιώντας μόνο πληροφορίες για την προέλευση της περιήγησης.

Model	Home-based Work		Home-based School		Home-based Recreation		Home-based Other		Work-based	
Observations	4509		1344		1531		2571		478	
Final log (L)	-2275.7		-754.8		-745.4		-946.7		-270.6	
Rho-squared (0)	0.636		0.595		0.649		0.734		0.592	
Rho-squared (const)	0.201		0.163		0.147		0.276		0.3	
Walk mode	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**
wk-const	-7.31	-5.8	-3.82	-12.1	-2.92	-2.6	-3.03	-7.8	-3.49	-2.9
wk-incu25			1.14	1.8			-0.647	-2		
wk-inc0100	-0.546	-2.3	-0.42	-2			-0.256	-1.4		
wk-male	0.337	1.8	0.32	1.6						
wk-ageu35					-0.412	-2.3	-0.26	-1.2		
wk-age050							-0.486	-3.1		
wk-buffer1	0.403	4.5	0.423	7.4	0.262	3	0.36	5.4		
wk-nclogsm	0.245	1.7			0.0922	0.9			0.699	6.3
wk-wktowrk										
wk-complex	-1.45	-6.7	-2.21	-6.4	-1.33	-5.5	-1.3	-7	-1.61	-4
wk-omixu41					0.454	1			0.791	1.2
wk-ohhddn1							0.00026	2.6		
wk-ointdn1	0.0043	0.7					0.0101	1.9		
wk-onosid1	-1.04	-2			-0.769	-2.4	-1.12	-2.9	-1.6	-2.1
wk-oavris1					-29.2	-1.6	-35.5	-1.7		
Bike mode	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**
bi-const	-3.61	-6.8	-7.69	-3.5	-4.84	-8.3	-6	-4.9	-3.49	-4.5
bi-male	0.676	3.5	0.711	1.8	1.96	3.6	0.72	1.4		
bi-ageu35	-1.38	-2.9								
bi-age050	-0.833	-3.8			-0.991	-1.8	-0.338	-0.7		
bi-buffer2			0.22	1.5						
bi-nclogsm			0.289	1.3						
bi-bitowrk									2	(*)
bi-complex	-1.08	-5.5	-2.18	-2.9	-0.628	-1.1	-1.59	-2.1	-2	(*)
bi-omixu42										
bi-ohhddn2										
bi-ointdn2	0.0087	9					0.0127	4.4		
bi-opathf2	2.4	1.4	3.15	1						
bi-oavris2	**-62.6**	**-1.9**	**-31.4**	**-0.5**			**-92.5**	**-0.9**		

Model	Home-based Work		Home-based School		Home-based Recreation		Home-based Other		Work-based	
Transit mode	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**
wt-const	-3.78	-8.2	-2.94	-5.9	-5.78	-4.5	-8.5	-9	-0.986	-0.6
wt-owdist	-0.164	-1								
wt-nclogsm							0.355	3.9		
wt-incu25	0.379	1.3	2.38	4.8			0.813	2.2		
wt-inc0100							-1.81	-2.5		
wt-male										
wt-ageu35					1.25	1.4				
wt-age050					2.17	2.8				
wt-trtowrk									0.574	0.8
wt-complex	-0.781	-7.4	-0.314	-1.3	0.693	1.5	-0.361	-1.3	-0.677	-0.8
wt-omixu41	0.716	2.6					1.36	1.8		
wt-ohhddn1										
wt-ointdn1	0.00007	1.2			0.00048	2.2	0.00014	1		
wt-onosid1			-1.38	-2.8	-2.96	-2.4			-3.89	-1.9
wt-ostops1	0.737	7	0.291	2	0.121	0.3	0.296	1.3	0.312	1
Used transit to get to work									**0.487**	**0.7**
Auto mode	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**
ca-fclogsm	0.154	1.4			0.0944	0.7				
ca-nocars	-4.69	-9	-5	(*)	-3.09	-4.6	-3.6	-10.2		
ca-carsltd	-1.21	-12.4	-1.16	-7.1	-0.799	-4.7	-0.417	-2.6		
ca-catowrk									**1.67**	**4.7**

Πίνακας Α-3. Αποτελέσματα της εκτίμησης του μοντέλου Σιάτλ που βασίζεται στην περιήγηση και την επιλογή λειτουργίας, χρησιμοποιώντας την πληροφορία στην προέλευση και τον προορισμό.

Model	Home-based Work		Home-based School		Home-based Recreation		Home-based Shop/ PB		Work-based	
Observations	4483		1327		1516		2568		476	
Final log (L)	-4652.4		-1411.1		-1398.8		-2312.9		-372.6	
Rho-squared (0)	0.415		0.403		0.476		0.496		0.563	
Rho-squared (const)	0.156		0.078		0.075		0.152		0.268	
Walk mode	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**
Constant	1.07	2.1	0.91	2.3	2.96	7	1.81	3.8	3.34	4.5
Income under $25K	0.863	1.6	0.36	0.4	0.0615	0.1	-0.702	-1.7		
Income above $100K	-0.412	-1.4	-0.669	-2.8	-0.498	-2.1	-0.121	-0.5		
Male	0.543	2.3	0.578	2.6	0.0356	0.2	0.119	0.6		
Network distance	-0.942	-9.8	-1.45	-9.7	-1.6	-13.4	-1.87	-14.2	-1.88	-7.7
Dest. Buffer 1 total employment	3.80E-05	3.8								
Orig+Dest. Buffer 1 avg. net intersection density							0.005	2	0.0111	3.6
Orig+Dest Buffer 1 avg. fraction rise	-61.3	-3.6	-9.85	-0.7	-15.6	-1				
Origin Buffer 1 avg. fraction rise							-36.2	-1.4		
Origin buffer 1% no sidewalk	-0.84	-1.7			-1.07	-2.7	-1.44	-3		
Walked to work									10	Const?
Complex multi-stop tour	-1.24	-5.9	-2.55	-7.8	-2.14	-9.7	-1.51	-9.9	-2.71	-9.1
Bike mode	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**
Constant	-2.92	-3.9	-4.12	-6.7	-4.53	-7.5	-3.74	-6.4	-8.82	-5
Male	0.859	4.4	1.71	3	2.05	3.6	0.842	1.6		
Age under 35	-1.45	-3			-0.36	-0.8	-0.285	-0.3		
Age over 50	-0.863	-3.9			-1.26	-2.1	-0.518	-0.9		
Route choice generalized distance	-0.113	-9.4	-0.277	-3.7	-0.0874	-2.8	-0.276	-3.6	-0.331	-0.7
Dest. Buffer 2 employment density	3.70E-07	0.1								
Orig/dest Buffer 2 avg fraction Class 1	4.97	3.7	3.01	2.8						

path										
Origin Buffer 2 intersection density	0.0061	4.8								
Origin Buffer 2 avg. fraction rise	-77.8	-2.2								
Biked to work									10	Const
Complex multi-stop tour	-0.782	-4.2	-2.25	-3	-1.61	-2.9	-1.95	-2.6	-2	Const
Transit mode	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**
Constant	-4.74	-13.2	-1.6	-1.6	-3.15	-2.1	-5.61	-6.8	-8.05	-3.1
Income under $25K	0.961	2.6	3.02	4.6			0.468	1		
Income over $100K	-0.447	-3.4	-0.0075	0	-1.15	-1.5	-1.57	-2.1		
Male	0.186	1.6	0.0012	0	-0.325	-0.6	-0.215	-0.6	1.16	1.4
Age under 35	0.398	2			-0.0084	0	-0.458	-0.7	2.25	1.7
In-vehicle time (min)	-0.01	Const	-0.01	Const	-0.01	Const	-0.01	Const	-0.01	Const
Wait time (min)	-0.02	Const	-0.02	Const	-0.02	Const	-0.02	Const	-0.02	Const
Fare ($)	-0.2	Const	-0.2	Const	-0.2	Const	-0.2	Const	-0.2	Const
Origin Buffer 1 transit stops	0.539	5.3	-0.334	-1.6	-0.608	-1.6	0.214	1	0	Const
Destination Buffer 1 transit stops	0.179	1.9	0.268	1.4	0.825	2.7	0.606	2.9	1.73	3
Destination Buffer 1 total employment	2.70E-05	4.9								
Origin Buffer 1 intersection density	1.50E-04	2.2								
Origin buffer 1 pct. no sidewalk			-0.715	-1.1	-4.26	-2.6				
Dest. buffer 1 pct. no sidewalk			-0.872	-1.2						
Used transit to work									0.224	0.3
Complex multi-stop tour	-0.501	-5.6	-0.785	-3.3	5.00E-15	0	-0.647	-2.5	-1.5	-1.9
Auto mode	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**	**Coeff.**	**T-stat**
No cars in the HH	-4.7	-8.7	-5	Const	-3.32	-4.2	-4.32	-10.5	-10	Const
Fewer cars than adults in the HH	-1.4	-12.5	-1.27	-6.9	-0.976	-4.3	-0.633	-3.3		
In-vehicle time (min)	-0.02	Const	-0.02	Const	-0.02	Const	-0.02	Const	-0.02	Const
Destination parking cost ($)	-0.06	Const	-0.06	Const	-0.06	Const	-0.06	Const	-0.06	Const
Used car to get to work									2.3	3.7

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Ενισχυμένη διαδικασία τεσσάρων βημάτων

Ιδιοκτησία αυτοκινήτου

Πίνακας Β-1Α. Αποτελέσματα του μοντέλου ιδιοκτησίας οχήματος από το νοικοκυριό (Poisson).

Variable	Coefficient	t-stat
Household Size	0.179	6.13
Household Number of Workers	0.0382	2.59
Household Number of Licensed Drivers	0.156	4.14
Household Income	1.89E-6	7.02
Rural Home-location Indicator	0.0808	2.44
NMT Accessibility Index of Home TAZ	-0.403	-1.76
Distance to Closest Bus Stop	0.0146	1.51
# of 4-way Intersections – 1/2 mile buffer	-0.000716	-1.61
# of Bus Stops	-0.00697	-3.44
License per Household Member	0.747	6.17
Home TAZ Density	-5.80E-7	-1.30
Constant	-0.488	-2.12
Number of Observations	4,741	
Final Log-likelihood	-6473.0	
McFadden's Pseudo R-square	0.0947	

Πίνακας Β-1Β. Αποτελέσματα του μοντέλου ελαστικότητας της ιδιοκτησίας οχήματος από το νοικοκυριό.

Variable	Elasticity
Household Size	0.396
Household Number of Workers	0.043
Household Number of Licensed Drivers	0.264
Household Income	0.135
Rural Home Indicator*	0.013
NMT Accessibility Index of Home TAZ	-0.355
Distance to Closest Bus Stop	0.008
# of 4-way Intersections	-0.025
# of Bus Stops	-0.049
Home TAZ Density	-0.008

* Σημείωση: Η επίδραση της ελαστικότητας της μεταβλητής αυτού του δείκτη υπολογίζεται για μια αλλαγή στην μεταβλητή από 0 έως 1. Όλες οι άλλες μεταβλητές διατηρούνται σε μέσες τιμές δείγματος.

Πίνακας Β-2Α. Αποτελέσματα μοντέλου παραγωγής μη μηχανοκίνητων μετακινήσεων (ZINB).

Variable	Coefficient	t-stat
Negative Binomial Model		
Household Size	0.152	3.60
Household Number of Workers	0.132	2.78
Household Number of Vehicles	-0.0978	-2.27
Licenses per Member	-0.276	-1.72
Household Income	1.77E-6	2.75
# of Free Off-street Parking Spaces	-0.000176	-1.48
Hourly Parking Price	0.0484	1.66
# of 4-way Intersections	0.00252	2.32
Home TAZ SOV Accessibility Index	-1.68	-2.84
Home TAZ NMT Accessibility Index	3.44	2.26
Constant	-1.26	-1.23
Alpha	0.612	
Binary Logit Inflation Model		
Household Size	-0.334	-4.54
Household Number of Workers	-0.112	-1.55
Household Number of Vehicles	0.26	3.88
Licenses per Member	0.628	2.10
Hourly Parking Price	0.26	2.80
# of 3-way Intersections	-0.00607	-2.40
# of 4-way Intersections	-0.0117	-5.47
Home TAZ Density	-8.29E-6	-1.68
Home TAZ SOV Accessibility Index	4.57	5.00
Home TAZ NMT Accessibility Index	-7.37	-3.26
# of Bus Stops	-0.0324	-3.46
Constant	4.06	2.61
Number of Observations	4,185	
Number of Zero Observations	3,070	
Final Log-likelihood	-4,225	
McFadden's Adj. R-square	0.079	

Πίνακας Β-2Β. Ελαστικότητες μοντέλου παραγωγής μη μηχανοκίνητων μετακινήσεων.

Variable	Elasticity
Household Size	0.84
Household Number of Workers	0.24
Household Number of Vehicles	-0.52
Licenses per Member	-0.58
Household Income	0.13
Hourly Parking Price	-0.02
Free Parking Spaces	-0.01
# of 3-way Intersections	-0.01
# of 4-way Intersections	0.36
Home TAZ Density	0.00
Home TAZ Accessibility Index (SOV)	-4.06
Home TAZ Accessibility Index (NMT)	7.31
# of Bus Stops	0.15

Πίνακας Β-3Α. Αποτελέσματα μοντέλων διαζωνικών μετακινήσεων (BL).

Variable	Coefficient	t-stat
Alternative Specific Constant	1.57	3.36
Household Number of Vehicles	-0.0839	-3.85
Household Income	8.71E-7	2.09
Licensed Indicator	-0.366	-7.34
Male Indicator	-0.177	-4.19
Land use mix	2.62	25.38
SOV Accessibility Index	-2.95	-9.73
NMT Accessibility Index	-3.39	-5.06
Distance to Bus Stop	0.0778	3.76
# of Bus Stops - 1/4 mile	0.00596	2.40
# of Dead Ends - 1/2 mile	0.00618	3.39
# of 3-way Intersections - 1/2 mile	0.00604	4.51
Hourly Parking Price - 1/4 mile	-0.0485	-2.08
Commute trip	-2.18	-14.44
Mid-day trip	0.113	2.32
PM Peak trip	-0.0809	-1.39
Night trip	-0.527	-3.32
Number of Observations	42,651	
Final Log-likelihood	-9,151	
Adjusted Rho-squared	0.690	

Σημείωση: Η ανταπόκριση της Βάσης είναι επιλογή ενός προορισμού που βρίσκεται εκτός της ζώνης προέλευσης (δηλαδή, ενδοζωνική παρά διαζωνική, απόφαση μετακίνησης).

Πίνακας Β-3Β. Ελαστικότητες μοντέλου διαζωνικών αποφάσεων μετακινήσεων.

Variable	Elasticity
Household Number of Vehicles	-0.17
Household Income	0.07
Licensed Indicator	-0.39
Male Indicator	-0.17
Entropy	1.20
SOV Accessibility Index	-2.49
NMT Accessibility Index	-2.89
Distance to Bus Stop	0.03
# of Bus stops - 1/4 mile	0.06
# of Dead Ends - 1/2 mile	0.14
# of 3-way Intersections - 1/2 mile	0.29
Hourly Parking Price - 1/4 mile	-0.02
Commute trip	-1.22
Mid-day trip	0.11
PM Peak trip	-0.08
Night trip	-0.41

Σημείωση: Η επίδραση της ελαστικότητας μιας μεταβλητής ενός δείκτη υπολογίζεται για μια μεταβολή στην μεταβλητή από 0 έως 1. Οι διαφορετικής χρονικής περιόδου δείκτες είναι σε σχέση με την ώρα αιχμής.

Πίνακας Β-4Α. Αποτελέσματα μοντέλου διαζωνικής HBW επιλογής λειτουργίας (MNL).

	Drive-Alone		Walk	
Explanatory Variables	Coefficient	t-stat	Coefficient	t-stat
Alternative Specific Constant	0	-	-84.7	-1.81
Travel Time	-0.472	-1.81	-0.472	-1.81
Age	-	-	-0.108	-1.41
NMT Accessibility Index	-	-	105	1.89
# of Dead Ends	-	-	-0.215	-1.54
$N_{obs} = 49$ ‖ Final Log-Likelihood= -6.6 ‖ Pseudo R-square=0.7632				

Πίνακας B-4B. Αποτελέσματα του μοντέλου διαζωνικής ΗΒΟ επιλογής λειτουργίας (MNL).

	Drive-alone		Shared-ride		Walk	
Explanatory Variables	**Coefficient**	**t-stat**	**Coefficient**	**t-stat**	**Coefficient**	**t-stat**
Alternative Specific Constant	0	-	1.53	3.96	-0.503	-0.20
Travel Time	-0.0475	-3.47	-0.0475	-3.47	-0.0475	-3.47
Cost / (Income/member)	-	-	-1.40E-5	-2.68	-9.40E-6	-1.82
Age	-	-	-0.0206	-2.96	-0.0276	-3.77
Male Indicator	-	-	-0.475	-2.31	-0.335	-1.64
Student Indicator	-	-	-	-	-0.482	-2.05
Employed Indicator	-	-	-0.307	-1.45	-0.678	-3.10
Vehicle per Licensed Driver	-	-	-	-	-0.342	-1.89
NMT Accessibility Index	-	-	-	-	3.37	1.26
Land Use Mix	-	-	-	-	-0.408	-1.29
Density	-	-	-	-	-1.40E-6	-2.26
# of Dead Ends	-	-	-	-	-0.0121	-1.79
# of 3-way Intersections	-	-	-	-	0.00870	1.76
# of 4-way Intersections	-	-	-	-	0.0152	4.57
Hourly Parking Price	-	-	-0.00809	-2.00	-	-
# of Free Off-street Parking Spaces	-	-	0.00100	2.54	-	-
N_{obs} = 1,013 ‖ Final Log-Likelihood= -843.2 ‖ Pseudo R-square=0.1238						

Πίνακας B-4C. Αποτελέσματα του μοντέλου ενδοζωνικής ΝΗΒ επιλογής λειτουργίας (NL).

	Drive-alone		Shared-ride		Walk	
Variables	**Coef.**	**t-stat**	**Coef.**	**t-stat**	**Coef.**	**t-stat**
Alternative Specific Constant	0.000	-	1.465	5.05	0.161	0.53
Travel time	-0.0241	-2.31	-0.0241	-2.31	-0.0241	-2.31
Cost / (Income per member)	-	-	-0.0000107	-3.94	-	-
Age	-	-	-0.0230	-4.85	-0.0189	-4.06
Male Indicator	-	-	0.258	1.82	0.487	3.37
Student Indicator	-	-	-0.732	-3.19	-	-
Employed Indicator	-	-	-0.931	-7.21	-	-
Vehicle per licensed driver	-	-	-	-	-0.388	-2.79
# of 4-way Intersections	-	-	0.00408	1.67	0.0201	9.03
Hourly Parking Price	-	-	-0.00272	-1.98	-	-
# of Free Off-street Parking Spaces	-	-	0.000385	1.85	-	-
N_{obs} = 1,605 ‖ Final Log-Likelihood= -1408.9 ‖ Pseudo R-square= 0.1436						

Πίνακας B-5A. Αποτελέσματα του μοντέλου ενδοζωνικής HBW επιλογής Λειτουργίας (MNL).

	Drive-alone		Shared-ride		Transit		Walk		Bike	
Variables	Coef.	t-stat	Coef.	t-stat	Coef.	t-stat	Coef.	t-stat	Coef.	t-stat
Alternative Specific Constant	0	-	-0.744	-0.46	0.0934	0.31	-14.2	-3.62	-3.51	-7.45
Cost / (Income per Member)	-1.22	-4.30	-1.22	-4.30	-1.22	-4.30	-1.22	-4.30	-1.22	-4.30
Travel Time	-0.0229	-14.53	-0.0229	-14.53	-0.0229	-14.53	-0.0229	-14.53	-0.0229	-14.53
Age	-	-	-	-	-0.0103	-2.39	-	-	-0.0150	-2.13
Male Indicator	-	-	-0.434	-4.61	-	-	0.324	1.62	0.954	4.65
Vehicle per Licensed Driver	-	-	-0.525	-4.38	-1.26	-7.85	-1.41	-5.20	-	-
SOV Access. Index (Orig)	-	-	1.80	1.36	-	-	-	-	-	-
Density (Origin)	-	-	-	-	-2.20E-6	-2.08	-	-	-	-
# Dead Ends (Origin)	-	-	-0.0114	-3.66	-	-	0.0138	1.47	-0.0230	-2.33
# 3-way Intersxns. (Origin)	-	-	-	-	-	-	0.0135	2.31	0.0121	2.23
# 4-way Intersxns. (Origin)	-	-	-	-	-0.00459	-2.57	0.0142	4.50	0.00819	2.79
# Free Off-street Parking (Orig)	-	-	-0.000940	-1.97	-	-	-	-	-	-
# of Bus Stops (Origin)	-	-	-	-	0.0192	2.62	-	-	-	-
NMT Access. Index (Dest)	-	-	-	-	-	-	11.9	2.84	-	-
SOV Access. Index (Dest)	-	-	-2.47	-1.76	-	-	-	-	-	-
Land Use Mix (Destination)	-	-	-	-	0.482	1.98	-0.823	-1.82	-	-
Density (Destination)	-	-	4.93E-07	1.38	-	-	-	-	-3.5E-06	-1.47
# 3-way Intersxns (Dest)	-	-	-0.00426	-1.80	-	-	0.0107	2.01	-	-
# 4-way Intersxns (Dest)	-	-	0.00226	1.78	-	-	0.00376	1.80	0.00314	1.84
Hourly Parking Price (Dest)	-	-	0.00106	4.01	-	-	-	-	-	-
# Bus Stops (Dest)	-	-	-	-	0.028	18.38	-	-	-	-
Number of Observations=6,358 || Final Log-Likelihood= -3566.9 || Pseudo R-square=0.6072										

Πίνακας B-5B. Αποτελέσματα του μοντέλου επιλογής Λειτουργίας: Ενδοζωνικών μετακινήσεων με βάση το σπίτι για άλλους προορισμούς (MNL).

	Drive-alone		Shared-ride		Transit		Walk		Bike	
Variables	Coef.	t-stat	Coef.	t-stat	Coef.	t-stat	Coef.	t-stat	Coef.	t-stat
Alternative Specific Constant	0	-	1.34	11.56	-4.85	-1.29	-3.29	-1.99	-4.2	-10.09
Cost / (Income per member)	-1.62	-4.33	-1.62	-4.33	-1.62	-4.33	-1.62	-4.33	-1.62	-4.33
Travel time	-0.0506	-23.51	-0.0506	-23.51	-0.0506	-23.51	-0.0506	-23.51	-0.0506	-23.51
Age	-	-	-0.022	-15.35	-0.00651	-1.78	-0.0102	-4.20	-	-
Male Indicator	-	-	-0.147	-3.75	-0.452	-2.57	-	-	0.985	4.98
Student Indicator	-	-	-0.488	-5.97	-	-	-0.267	-2.09	1.08	4.88
Employed Indicator	-	-	-0.149	-3.60	-0.370	-2.00	-	-	0.579	2.64
Vehicle per licensed driver	-	-	-0.252	-5.43	-2.95	-12.81	-0.665	-6.08	-	-
NMT Access. Index (Orig)	-	-	-	-	12.8	3.37	-	-	-	-
Land Use Mix (Origin)	-	-	0.155	1.93	-	-	-	-	0.800	2.02
# of Dead Ends (Origin)	-	-	-	-	-0.0160	-2.04	-0.0072	-1.95	-	-
# 3-way Intersxns. (Origin)	-	-	-0.00210	-2.52	-	-	-	-	-0.00789	-1.76
# 4-way Intersxns. (Origin)	-	-	-	-	-0.00617	-2.22	0.00845	5.49	0.00503	2.15
# Free Off-street Parking (Orig)	-	-	-0.00065	-3.38	-	-	-	-	-	-
NMT Access. Index (Dest)	-	-	-	-	-	-	3.78	2.10	-	-
SOV Access. Index (Dest)	-	-	-	-	-4.95	-1.88	-	-	-	-
Land Use Mix (Destination)	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.576	-1.41
Density (Destination)	-	-	-	-	-	-	-1.70E-06	-2.12	-	-
# Dead Ends (Destination)	-	-	-	-	-	-	0.00765	2.06	-0.0227	-2.69
# 4-way Intersxns. (Dest)	-	-	-	-	-	-	0.00283	2.05	-	-
Hourly Parking Price (Dest)	-	-	0.000443	3.23	-	-	-	-	-	-
# Free Off-street Parking (Dest)	-	-	-6.10E-5	-1.57	-	-	-	-	-	-
# Bus Stops (Dest)	-	-	-	-	0.0253	9.22	-	-	-	-
Number of Observations=15,549 || Final Log-Likelihood= -10501.4 || Pseudo R-square=0.484										

Πίνακας B-5C. Αποτελέσματα του μοντέλου επιλογής λειτουργίας: Ενδοζωνικές μετακινήσεις όχι με βάση το σπίτι (MNL).

	Drive-alone		Shared-ride		Transit		Walk		Bike	
Variables	Coef.	t-stat	Coef.	t-stat	Coef.	t-stat	Coef.	t-stat	Coef.	t-stat
Alternative Specific Constant	0	-	-0.497	-0.84	-0.0321	-0.11	-6.39	-3.59	-3.36	-5.24
Cost / (Income per member)	-0.475	-1.57	-0.475	-1.57	-0.475	-1.57	-0.475	-1.57	-0.475	-1.57
Travel time	-0.0505	-23.18	-0.0505	-23.18	-0.0505	-23.18	-0.0505	-23.18	-0.0505	-23.18
Age	-	-	-0.0165	-11.61	-0.0102	-2.56	-0.0144	-6.12	-0.0102	-1.35
Male Indicator	-	-	-0.057	-1.49	-	-	0.379	4.67	0.644	2.46
Student Indicator	-	-	-0.205	-2.65	-	-	-	-	-	-
Employed Indicator	-	-	-1.00	-24.42	0.242	1.51			0.535	1.73
Vehicle per licensed driver	-	-	-0.256	-5.89	-1.41	-7.25	-1.01	-8.96	-0.458	-1.45
NMT Access. Index (Orig)	-	-	-	-	-	-	6.01	3.11	-	-
SOV Access. Index (Orig)	-	-	0.756	1.36	-	-	-	-	-	-
Density (Origin)	-	-	-	-	-	-	-1.80E-6	-2.78	-	-
# Dead Ends (Origin)	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.0342	-2.21
# 3-way Intersxns. (Origin)	-	-	-	-	-	-	0.00428	1.95	-	-
# 4-way Intersxns. (Origin)	-	-	-	-	-	-	0.00738	7.07	-	-
# Free Off-street Parkg (Orig)	-	-	-6.50E-5	-2.18	-	-	-	-	-	-
# Bus Stops (Origin)	-	-	-	-	0.0167	8.98	-	-	-	-
SOV Access. Index (Dest)	-	-	1.06	1.85	-	-	-	-	-	-
Density (Destination)	-	-	-2.80E-7	-1.68	-	-	-	-	-	-
# Dead Ends (Destination)	-	-	-	-	-	-	0.00698	1.76	-0.0531	-3.19
# 3-way Intersxns. (Dest)	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0142	2.29
# 4-way Intersxns. (Dest)	-	-	-	-	-	-	0.00949	8.95	-	-
# Free Off-street Parkg (Dest)	-	-	-7.90E-5	-2.62	-	-	-	-	-	-
# Bus Stops (Dest)	-	-	-	-	0.012	5.20	-	-	-	-
Number of Observations=17,244 || Final Log-Likelihood = -11528.7 || Pseudo R-square=0.505										

Πίνακας Β-6Α. Ποσοστιαία μεταβολή στην πιθανότητα (λειτουργία) που σχετίζεται με την one st dev. αλλαγή στις ερμηνευτικές μεταβλητές για μετακινήσεις εργασίας με βάση το σπίτι.

Variables	Pr(DA)	Pr(SR)	Pr(TR)	Pr(WK)	Pr(BK)
Age	1.3%	1.3%	-19.1%	1.3%	-27.0%
Male Indicator	1.4%	-18.4%	1.4%	19.3%	63.4%
Student Indicator	-	-	-	-	-
Employed Indicator	-	-	-	-	-
Vehicle per Licensed Driver	5.8%	-24.2%	-52.4%	-56.7%	5.8%
NMT Accessibility Index (Orig)	-	-	-	-	-
SOV Accessibility Index (Orig)	-1.3%	16.5%	-1.3%	-1.3%	-1.3%
Entropy (Origin)	-	-	-	-	-
Density (Origin)	1.1%	1.1%	-16.5%	1.1%	1.1%
# of Dead ends (Origin)	1.2%	-15.7%	1.2%	26.2%	-29.9%
# of 3-way Intersections (Orig)	0.0%	0.0%	0.0%	40.3%	35.5%
# of 4-way Intersections (Orig)	0.8%	0.8%	-12.6%	56.6%	30.0%
Free Parking Spaces (Origin)	1.4%	-17.5%	1.4%	1.4%	1.4%
# of Bus stops (Origin)	-1.2%	-1.2%	18.2%	-1.2%	-1.2%
NMT Accessibility Index (Dest)	0.0%	0.0%	0.0%	111.6%	0.0%
SOV Accessibility Index (Dest)	1.5%	-19.1%	1.5%	1.5%	1.5%
Entropy (Destination)	-0.7%	-0.7%	10.7%	-17.5%	-0.7%
Variables	Pr(DA)	Pr(SR)	Pr(TR)	Pr(WK)	Pr(BK)
# of Dead Ends (Destination)	-	-	-	-	-
# of 3-way Intersections (Dest)	0.7%	-9.5%	0.7%	31.8%	0.7%
# of 4-way Intersections (Dest)	-0.5%	6.7%	-0.5%	11.8%	9.6%
Hourly Parking Price (Dest)	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
Free Parking Spaces (Dest)	-	-	-	-	-
# of Bus stops (Dest)	-1.8%	-1.8%	27.5%	-1.8%	-1.8%

Πίνακας Β-6Β. Ποσοστιαία μεταβολή στην πιθανότητα (λειτουργία) που σχετίζεται με την με one st dev. αλλαγή σε ερμηνευτικές μεταβλητές για μετακινήσεις εκτός εργασίας με βάση το σπίτι.

Variables	Pr(DA)	Pr(SR)	Pr(TR)	Pr(WK)	Pr(BK)
Age	23.3%	-23.7%	7.0%	-1.3%	23.3%
Male Indicator	3.7%	-3.7%	-17.3%	3.7%	69.7%
Student Indicator	9.6%	-9.8%	9.6%	-1.5%	68.8%
Employed Indicator	3.7%	-3.7%	-13.7%	3.7%	38.2%
Vehicle per Licensed Driver	8.2%	-7.8%	-83.3%	-29.0%	8.2%
NMT Accessibility Index (Orig)	-0.4%	-0.4%	123.2%	-0.4%	-0.4%
SOV Accessibility Index (Orig)	-	-	-	-	-
Entropy (Origin)	-1.7%	1.8%	-1.7%	-1.7%	17.7%
Density (Origin)	-	-	-	-	-
# of Dead ends (Origin)	0.1%	0.1%	-22.5%	-10.9%	0.1%
# of 3-way Intersections (Orig)	2.6%	-2.7%	2.6%	2.6%	-15.8%
# of 4-way Intersections (Orig)	0.1%	0.1%	-17.4%	30.0%	16.9%
Free Parking Spaces (Origin)	7.0%	-7.2%	7.0%	7.0%	7.0%
# of Bus stops (Origin)	-	-	-	-	-
NMT Accessibility Index (Dest)	0.0%	0.0%	0.0%	26.9%	0.0%
SOV Accessibility Index (Dest)	0.1%	0.1%	-36.5%	0.1%	0.1%
Entropy (Destination)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-12.2%
Density (Destination)	0.0%	0.0%	0.0%	-13.8%	0.0%
# of Dead Ends (Destination)	0.0%	0.0%	0.0%	13.0%	-30.5%
# of 3-way Intersections (Dest)	-	-	-	-	-
# of 4-way Intersections (Dest)	0.0%	0.0%	0.0%	9.2%	0.0%
Hourly Parking Price (Dest)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Free Parking Spaces (Dest)	0.7%	-0.7%	0.7%	0.7%	0.7%
# of Bus stops (Dest)	-0.1%	-0.1%	26.5%	-0.1%	-0.1%

Πίνακας B-6C. Ποσοστιαία μεταβολή στην πιθανότητα (λειτουργία) που σχετίζεται με την one st dev. αλλαγή σε ερμηνευτικές μεταβλητές για μετακινήσεις μη βασισμένες στο σπίτι.

Variables	Pr(DA)	Pr(SR)	Pr(TR)	Pr(WK)	Pr(BK)
Age	13.7%	**-20.6%**	-8.9%	-16.9%	-8.9%
Male Indicator	1.1%	-1.7%	1.1%	22.2%	**39.5%**
Student Indicator	3.2%	-4.9%	3.2%	3.2%	3.2%
Employed Indicator	18.2%	**-28.0%**	**33.3%**	18.2%	**54.1%**
Vehicle per Licensed Driver	6.7%	-9.3%	**-56.3%**	**-43.7%**	**-20.2%**
NMT Accessibility Index (Orig)	0.0%	0.0%	0.0%	**46.0%**	0.0%
SOV Accessibility Index (Orig)	-2.8%	4.2%	-2.8%	-2.8%	-2.8%
Entropy (Origin)	-	-	-	-	-
Density (Origin)	0.0%	0.0%	0.0%	-14.5%	0.0%
# of Dead ends (Origin)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	**-42.1%**
# of 3-way Intersections (Orig)	0.0%	0.0%	0.0%	11.3%	0.0%
# of 4-way Intersections (Orig)	0.0%	0.0%	0.0%	**25.7%**	0.0%
Free Parking Spaces (Origin)	0.6%	-0.9%	0.6%	0.6%	0.6%
# of Bus stops (Origin)	-0.1%	-0.1%	16.7%	-0.1%	-0.1%
NMT Accessibility Index (Dest)	-	-	-	-	-
SOV Accessibility Index (Dest)	-3.9%	6.0%	-3.9%	-3.9%	-3.9%
Entropy (Destination)	-	-	-	-	-
Density (Destination)	1.0%	-1.5%	1.0%	1.0%	1.0%
# of Dead Ends (Destination)	0.0%	0.0%	0.0%	11.8%	**-57.2%**
# of 3-way Intersections (Dest)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	**42.8%**
# of 4-way Intersections (Dest)	0.0%	0.0%	0.0%	**34.2%**	0.0%
Hourly Parking Price (Dest)	-	-	-	-	-
Free Parking Spaces (Dest)	0.7%	-1.0%	0.7%	0.7%	0.7%
# of Bus stops (Dest)	-0.1%	-0.1%	11.8%	-0.1%	-0.1%

Πίνακας Β-7Α. Αποτελέσματα μοντέλου επιλογής Προορισμού: για μετακινήσεις εργασίας με έδρα το σπίτι (MNL).

Variable	Coefficient	t-stat
Hourly Parking Price	-0.095	-1.31
# of Dead Ends	-0.00641	-4.32
# of Bus Stops	0.0148	1.98
Network Distance	-0.195	-12.48
Land Use Mix	-1.67	-3.77
Log of Employment	0.712	9.71
Logsum of Mode-Choice Model	0.395	-27.94
# of 4-way Intersections	-0.00124	-2.24
Density	-2.76E-07	-2.23
Male: Land Use Mix	0.35	2.52
Male: Hourly Parking Price	0.0618	2.78
Male: Distance to Bus Stop	0.3080	4.97
Male: Total Number of Bus Stops	-0.00465	-1.86
Male: Network Distance	0.0486	14.43
Male: Log of Employment	0.0718	2.82
Male: Log of Population	-0.0748	-6.45
Male: Density	-5.82E-07	-3.28
Senior Citizen: Land Use Mix	1.49	3.58
Senior Citizen: Network Distance	-0.0189	-1.84
Senior Citizen: Log of Employment	-0.126	-1.73
Senior Citizen: Density	-1.30E-06	-1.62
High Income: Land Use Mix	-0.350	-2.29
High Income: Distance to Bus Stop	-0.105	-1.49
High Income: # of Bus Stops	0.00182	1.48
High Income: Network Distance	0.0103	2.93
High Income: Log of Employment	0.0667	2.48
High Income: Log of Population	-0.0263	-2.08
Licensed: Land Use Mix	0.750	1.69
Licensed: # of Free Off-street Parking Spaces	-7.46E-05	-3.06
Licensed: Hourly Parking Price	0.136	1.89
Licensed: Distance to Bus Stop	-0.123	-2.03
Licensed: # of Bus Stops	-0.0122	-1.64
Licensed: Network Distance	0.0761	4.93
Licensed: Log of Employment	0.125	1.70
Licensed: Log of Population	0.0484	4.89
Number of Observations	6,615	
Final Log-likelihood	-13,408	
Pseudo R-square	0.4513	

Σημείωση: Ο συντελεστής logsum t-stat της επιλογής του τρόπου υπολογίζεται σε σχέση με την 1.

Πίνακας Β-7Β. Αποτελέσματα μοντέλου επιλογής Προορισμού: για άλλες μετακινήσεις με βάση το σπίτι (MNL).

Variable	Coefficient	t-stat
Hourly Parking Price	-0.0987	-7.57
# of Dead Ends	-0.00793	-7.17
# of 3-way Intersections	0.00562	7.64
Distance to Bus Stop	-0.212	-5.71
Network Distance	-0.358	-52.44
Land Use Mix	-0.659	-4.46
Density	-1.68E-06	-4.61
Log of Employment	0.447	20.38
Logsum of Mode-Choice Model	0.741	-13.53
Distance to CBD	0.0197	9.05
Log of Population	0.119	9.72
Male: Land Use Mix	0.181	1.83
Male: # of Free Off-street Parking Spaces	-8.87E-05	-2.22
Male: Hourly Parking Price	0.0351	2.73
Male: Distance to Bus Stop	0.0860	1.88
Male: Network Distance	0.0221	5.07
Senior Citizen: # of Free Off-street Parking Spaces	7.18E-05	1.37
Senior Citizen: Distance to Bus Stop	0.187	3.44
Senior Citizen: Network Distance	0.0287	5.38
Senior Citizen: Density	6.89E-07	3.07
High Income: Land Use Mix	-0.177	-1.65
High Income: Distance to Bus Stop	0.105	1.90
High Income: Network Distance	-0.00839	-1.65
High Income: Log of Population	-0.0271	-2.66
Licensed: Land Use Mix	0.777	5.12
Licensed: Network Distance	0.137	20.67
Licensed: Log of Employment	0.0424	1.72
Licensed: Log of Population	-0.0708	-5.51
Licensed: Density	7.49E-07	2.04
Number of Observations	15,798	
Final Log-likelihood	-22624	
Pseudo R-square	0.6124	

Σημείωση: Ο συντελεστής logsum t-stat της επιλογής του τρόπου υπολογίζεται σε σχέση με την 1.

Πίνακας Β-7C. Αποτελέσματα μοντέλου επιλογής Προορισμού: για μετακινήσεις όχι με βάση το σπίτι (MNL)

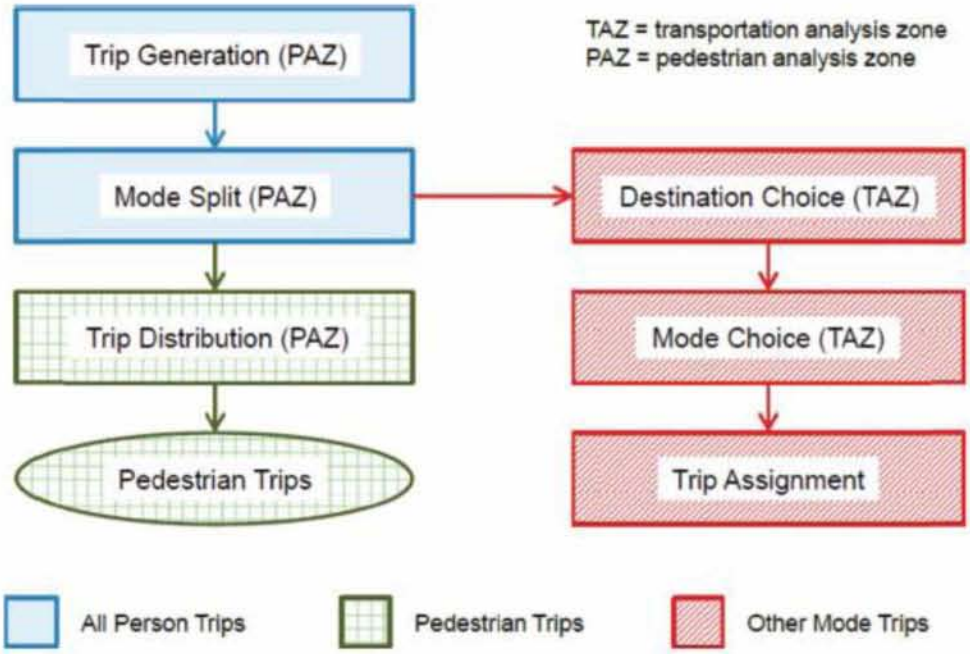
Variable	Coefficient	t-stat
# of Free Off-street Parking Spaces	-0.00016	-2.39
Hourly Parking Price	-0.0575	-4.22
# of Dead Ends	-0.00678	-5.75
# of 3-way Intersections	0.00220	3.04
# of 4-way Intersections	-0.00185	-4.41
Distance to Bus Stop	-0.111	-3.30
Number of Bus Stops	0.00762	5.41
Network Distance	-0.337	-47.97
Land Use Mix	0.377	6.72
Density	-2.71E-06	-6.10
Log of Employment	0.319	14.40
Logsum of Mode-Choice Model	0.580	37.50
Distance to CBD	0.0272	14.68
Log of Population	0.109	7.70
Male: Network Distance	0.0479	14.26
Male: Log of Employment	0.0302	2.01
Male: Log of Population	-0.0473	-5.63
Male: Density	3.14E-07	1.60
Senior Citizen: Land Use Mix	0.847	4.93
Senior Citizen: Hourly Parking Price	-0.0607	-2.01
Senior Citizen: # of Bus Stops	0.00566	1.74
Senior Citizen: Network Distance	-0.0342	-6.11
Senior Citizen: Log of Employment	-0.0732	-2.56
Senior Citizen: Log of Population	0.0180	1.23
High Income: Hourly Parking Price	0.0355	1.94
High Income: Distance to Bus Stop	0.100	1.81
High Income: Total Number of Bus Stops	-0.00378	-1.83
High Income: Log of Population	-0.0530	-6.13
High Income: Density	4.34E-07	2.23
Licensed: # Free Off-street Parking Spaces	0.000142	2.06
Licensed: Network Distance	0.140	20.22
Licensed: Log of Employment	0.189	8.75
Licensed: Log of Population	-0.0426	-3.12
Licensed: Density	1.37E-06	3.30
Number of Observations	17,462	
Final Log-likelihood	-28536	
Pseudo R-square	0.5576	

Σημείωση: Ο συντελεστής logsum t-stat της επιλογής του τρόπου υπολογίζεται σε σχέση με την 1.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Ενίσχυση Μοντέλου πεζών του Πόρτλαντ

Εννοιολογικό Διάγραμμα της Προσέγγισης



Πίνακας Γ-1. Πηγές δεδομένων του εργαλείου πλαίσιο του Metro.

Context Tool layer	Raster creation method	Search radius	Reclassification (1 to 5; low to high)	Data source
Bicycle access	Search radius	1 mile*	Natural breaks	Bike There! map classification
Block size	Search radius	1/4 mile	Natural breaks	Dissolved Metro taxlots, multipart to singlepart features
Access to parks	Path distance**	n/a	Linear distance***	Path distance from access points
People per acre	Search radius	1/4 mile	Natural breaks	Population + Employment
Sidewalk density	Search radius	1/4 mile	Natural breaks	Metro Sidewalk Inventory
Transit access	Search radius	1/4 mile	Natural breaks	TriMet transit stops
Urban Living Infrastructure	Search radius	1/4 mile	Natural breaks	ESRI Business Analyst

* Because of the increased range of bicycles over pedestrian travel, a larger search radius was used to represent accessibility by bike.
** This layer was created based on raster path distance. Raster paths were derived from the Metro streets (minus freeways) and pedestrian paths/trails layers.
*** This layer was classified using quarter-mile increments: 5 = 0 to 1/4 mile; 4 = 1/4 to 1/2 mile; 3 = 1/2 to 3/4 mile; 2 = 3/4 to 1 mile; 1 = greater than 1 mile.

Models were specified for production trip ends. We used production trip ends only because Metro's model generally does not use the trip generation model to calculate trip attractions. Instead, trips are attached to an attraction zone using a logit-based destination choice model with size variables.

Πίνακας Γ-2. Τα αποτελέσματα του μοντέλου.

	HBW Model			HBO Model			NHB Model		
Variable	B	p	OR	B	p	OR	B	p	OR
Traveler characteristics									
Hhsize2	--	--	--	0.191	0.004	1.210	--	--	--
Hhsize3	0.719	0.000	2.052	--	--	--	--	--	--
Hhsize4	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Income2	-0.794	0.010	0.452	--	--	--	--	--	--
Income3	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Income4	--	--	--	--	--	--	0.270	0.000	1.311
IncomeX	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Agecat1	0.957	0.011	2.605	--	--	--	--	--	--
Agecat3	0.343	0.024	1.409	-0.242	0.000	0.785	-0.238	0.002	0.788
Agecat4	--	--	--	--	--	--	-0.330	0.002	0.719
AgecatX	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Workers1	--	--	--	0.208	0.003	1.231	--	--	--
Workers2	--	--	--	0.301	0.000	1.352	--	--	--
Workers3	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Child1	--	--	--	0.295	0.000	1.343	--	--	--
Child2	0.752	0.000	2.122	0.455	0.000	1.576	--	--	--
Child3	1.121	0.000	3.068	0.479	0.000	1.615	--	--	--
Autos0	1.597	0.000	4.938	1.089	0.000	2.970	1.266	0.000	3.546
Autos2	-0.834	0.000	0.434	-0.463	0.000	0.629	-0.597	0.000	0.551
Autos3	-1.178	0.000	0.308	-0.690	0.000	0.502	-0.757	0.000	0.469
Transportation system variables									
StFwy	--	--	--	-1.093	0.003	0.335	--	--	--
Trail	--	--	--	--	--	--	--	--	--
WA	--	--	--	0.792	0.006	2.208	--	--	--
Built environment characteristics									
PIE	0.036	0.000	1.036	0.043	0.000	1.044	0.051	0.000	1.053
PIE Flag	1.240	0.000	3.457	0.530	0.072	1.699	2.059	0.000	7.835
Trip purpose dummies									
HBshop	--	--	--	-0.145	0.034	0.865	--	--	--
HBrec	--	--	--	0.288	0.000	1.333	--	--	--
HBschool	--	--	--	0.444	0.000	1.558	--	--	--
NHBNW	--	--	--	--	--	--	-0.208	0.002	0.812
Constant	-5.033	0.000	0.007	-4.377	0.000	0.013	-4.883	0.000	0.008
Overall model statistics									
-2 Log likelihood			2,124.57			14,772.66			7,147.62
Nagelkerke R-square			0.151			0.137			0.253
All trip ends			9,949			29,448			17,137
Trip ends removed			1,032			2,998			2,233
Trip ends used			8,917			26,450			14,904
Walk trip ends		#	275			2,490			1,329
		%	3.08%			9.41%			8.92%

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

Μοντέλο PedContext της Βαλτιμόρης

Προσβασιμότητα με τα πόδια

Η προσβασιμότητα είναι μια γενική έννοια στις μετακινήσεις μοντέλων που αναφέρεται συνήθως στην ικανότητα των ανθρώπων να φτάσουν σε διάφορους προορισμούς. Μετρά τόσο το βαθμό της δραστηριότητας ανάπτυξης και του χρόνου μετακίνησης που χρειάζεται για να φτάσει στις εν λόγω δραστηριότητες. Θεωρήθηκε ότι η προσβασιμότητα αποτελεί πρωταρχικό παράγοντα που επηρεάζει τον αριθμό των μετακινήσεων των πεζών που γίνονται. Ο πληθυσμός και η πυκνότητα της απασχόλησης χρησιμοποιούνται μερικές φορές για να αντανακλούν

την εγγύτητα των ευκαιριών για μετακινήσεις, αλλά με δεδομένο το εξαιρετικά μικρό μέγεθος των TAZs που χρησιμοποιούνται σε αυτό το μοντέλο (δηλαδή, ένα μόνο πρόσωπο τετραγώνου), η πυκνότητα δεν ήταν ένα αξιόπιστο μέτρο.
Η προσβασιμότητα είναι ένα μέτρο με βάση τη ζώνη και πορεί να υπολογισθεί από έναν πίνακα χρόνων μετακινήσεων από ζώνη σε ζώνη και ένα φορέα των διαζωνικών "ευκαιριών". Για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης, ένας αρκετά συμβατικός ορισμός της προσβασιμότητας χρησιμοποιήθηκε:

ACC (i) = [Opp (j) * F (i, j)] (αθροιζόμενα στο σύνολο των ζωνών j)

Όπου:
ACC (i) = προσβασιμότητα της ζώνης i
Opp (j) = ευκαιρίες στη ζώνη j-γενικά είτε εργασίας ή νοικοκυριών
F (i, j) = μία αντίστροφη συνάρτηση του χρόνου μετακίνησης μεταξύ των ζωνών i και j (καθώς αυξάνεται ο χρόνος, το F μικραίνει).
Για το σκοπό αυτό, μία λειτουργία γάμμα χρησιμοποιείται: $F = t_{-1.5} * e_{-0.1t}$
Όπου:
t = ο χρόνος πεζοπορίας μεταξύ των ζωνών I και J, λεπτά (υπολογίζεται ως η απόσταση κατά μήκος του πεζοδρομίου με ταχύτητα 3 mph)
e = η βάση των φυσικών λογαρίθμων (2,71828...)

Παραγωγή μετακίνησης

Για κάθε σκοπό μετακίνησης, ένα μοντέλο παραγωγής μετακίνησης του ακόλουθου τύπου εκτιμάται:
$TR = ACCMFM_A * ACCEMP_B * ACCRET_C$
* (D * LOW + E * HIGH)
Όπου:
TR = ποσοστό μετακίνησης (μετακινήσεις / HH για τους σκοπούς HB, μετακινήσεις / KSF διάστημα για σκοπούς NHB)
ACCMFM = προσβασιμότητα σε MFDUs
ACCEMP = προσβασιμότητας στο σύνολο της απασχόλησης
ACCRET = προσβασιμότητα στην απασχόληση στο λιανικό εμπόριο
LOW = χαμηλού εισοδήματος (= 1 εάν το διαζωνικό μέσο
HH εισόδημα <41.000 δολάρια, αλλιώς 0)
HIGH = υψηλού εισοδήματος (= 1 εάν το διαζωνικό μέσο
HH εισόδημα ≥ 41.000 δολάρια, αλλιώς 0) A, B, Γ, Δ, E = βαθμονομημένοι συντελεστές

(Σημείωση: για τους σκοπούς NHB, οι "Δ" και "E" συντελεστές ορίστηκαν ίσοι-δεν υπάρχει επίδραση του εισοδήματος)

Τα μοντέλα βαθμονομήθηκαν χρησιμοποιώντας τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Για κάθε περιοχή, το εκτιμώμενο ποσοστό μετακίνησης ήταν σε

σύγκριση με το ποσοστό της έρευνας. Οι συντελεστές προσαρμόστηκαν έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται το συνολικό άθροισμα των τετραγώνων των σφαλμάτων.

Trip Generation Production Model

Purpose	ACCMFM A	ACCEMP B	ACCRET C	Low Inc D	High Inc E	district r^2
Trip Rates per Household						
HB Work	0.0384	0.3655	0.0000	0.0148	0.0148	0.433
HB Pers Bus	0.2396	0.0223	0.0000	0.1578	0.1012	0.445
HB Eat	0.2039	0.0000	0.0212	0.1159	0.0740	0.312
HB Shop	0.3923	0.0000	0.0000	0.0735	0.0735	0.437
HB Leisure	0.2199	0.0000	0.0484	0.1097	0.1013	0.350
HB School	0.1430	0.0000	0.0000	0.0601	0.0347	0.201
Trip Rates per KSF of Total Floor Space						
NHB Work	0.0000	0.8050	0.0000	0.0004	0.0004	0.892
NHB Pers Bus	0.2363	0.3099	0.0000	0.0036	0.0036	0.643
NHB Eat	0.0000	0.0000	0.5948	0.0081	0.0081	0.741
NHB Shop	0.5315	0.0000	0.2370	0.0020	0.0020	0.620
NHB Leisure	0.2547	0.0000	0.2624	0.0055	0.0055	0.358
NHB School	0.3541	0.0000	0.0000	0.0076	0.0076	0.075

Τα σημεία έλξης μετακινήσεων προσδιορίστηκαν μέσα από τις ακόλουθες εξισώσεις:

Διανομή μετακίνησης

Οι παραγωγές και οι τοποθεσίες έλξης μετατρέπονται σε μετακινήσεις προέλευσης-προορισμού μέσω ενός «μοντέλου βαρύτητας», του οποίου η αναλογία του αριθμού των μετακινήσεων μεταξύ των ζωνών I και ζώνη j για τον αριθμό των μετακινήσεων που παράγονται στη ζώνη I, ο αριθμός των μετακινήσεων που έλκονται από τη ζώνη j, και αντιστρόφως ανάλογος προς την σύνθετη αντίσταση που χωρίζει τις δύο ζώνες:

$$T_{ij} = P_i * \frac{A_j F_{ij}}{\sum_j A_j F_{ij}}$$

Όπου:

TIJ = μετακινήσεις από τη ζώνη i στη ζώνη j

Pi = μετακινήσεις που παράγονται στη ζώνη I

Aj = μετακινήσεις που έλκονται από τη ζώνη j

FIJ = λειτουργία αντίστασης, του i στο j

και:

$F = a * t_b * e_{gt}$

Όπου:

F = αντίσταση

t = αντιληπτός χρόνος με τα πόδια, σε λεπτά

a, b, g = βαθμονομημένοι συντελεστές

e = βάση των φυσικών λογαρίθμων (2,71828...)

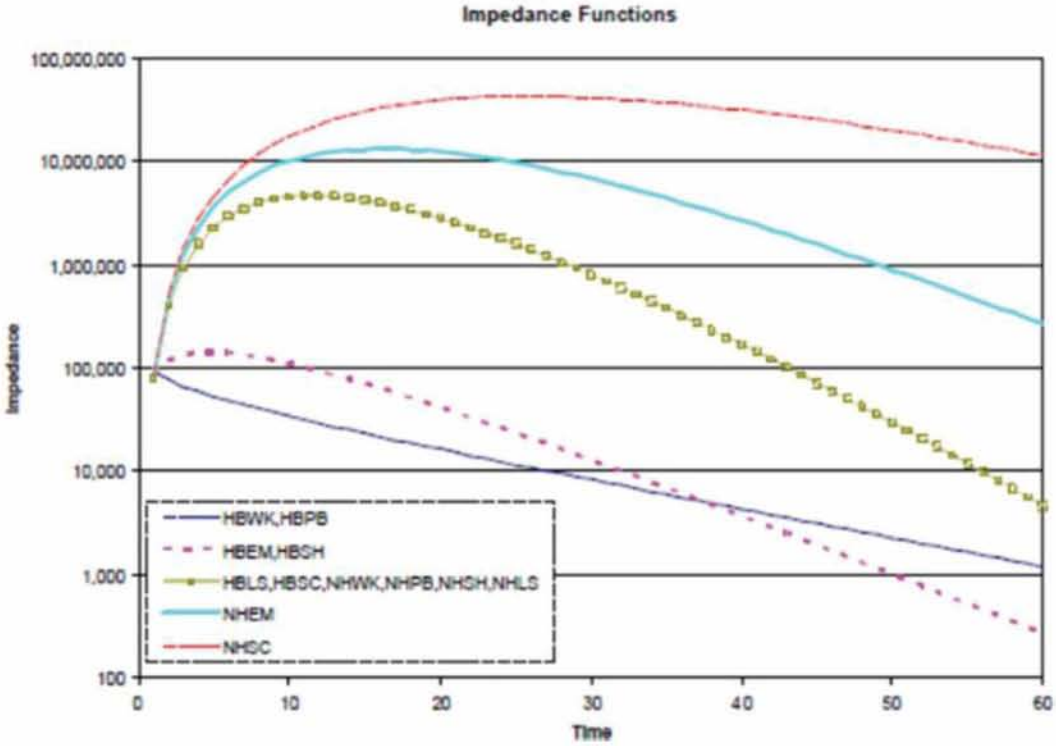
Trip Attraction Equations

Purpose	Equation
HB Work	0.000094 * NONRES
HB Pers Bus	0.000349 * NONRES
HB Eat Meal	0.000226 * (REST_FAST + REST_OTHER)
HB Shop	0.000220 * (AUTO_DLR + STORE_DEPT + STORE_OTHR)
HB Leisure	0.000231 * (HOTEL + REC_PROPSF + REC_MOVIE + REC_MUSEUM + REC_OTHER)
HB School	0.000103 * COM_SCHOOL
NHB Work	0.000128 * NONRES
NHB Pers Bus	0.000164 * NONRES
NHB Eat Meal	0.007683 * (REST_FAST + REST_OTHER)
NHB Shop	0.001935 * (AUTO_DLR + STORE_DEPT + STORE_OTHR)
NHB Leisure	0.003854 * (HOTEL + REC_PROPSF + REC_MOVIE + REC_MUSEUM + REC_OTHER)
NHB School	0.000020 * COM_SCHOOL

Notes:
Variables are as defined in Table 3, plus the following:
NONRES = total non-residential floor space

Distribution Model Coefficients and Results

Purpose	a	b	g	Obs. Avg. Tm.	Est. Avg. Tm.	% Error
HBWK	100,000	-0.2018	-0.0600	23.34	23.16	-0.8%
HBPB	100,000	-0.2018	-0.0600	22.57	22.70	0.6
HBEM	100,000	0.7259	-0.1476	18.77	18.81	0.2
HBSH	100,000	0.6249	-0.1417	18.19	18.04	-0.9
HBLS	100,000	2.5900	-0.2220	20.47	20.54	0.3
HBSC	100,000	2.5910	-0.2034	22.02	21.92	-0.5
NHWK	100,000	2.7580	-0.2225	19.92	19.89	-0.1
NHPB	100,000	2.7571	-0.2405	18.34	18.41	0.4
NHEM	100,000	2.7609	-0.1721	23.81	23.78	-0.1
NHSH	100,000	2.6936	-0.2659	16.05	16.10	0.3
NHLS	100,000	2.6947	-0.2492	18.09	18.05	-0.2
NHSC	100,000	2.7022	-0.1053	33.39	33.36	-0.1



Σύνθετες αντιστάσεις

Οι υπολογισμοί της προσβασιμότητας που διέπουν το προηγουμένως περιγραφέν μοντέλο της ζήτησης, και την εύρεση μονοπατιού που διέπει το μοντέλο ανάθεσης μετακινήσεων, όλα βασίζονται στους χρόνους μετακινήσεων και των σύνθετων αντιστάσεων που προέρχονται από το δίκτυο πεζοδρόμων. Οι χρόνοι μετακινήσεων (με τα πόδια) υπολογίζονται για κάθε σύνδεση στο δίκτυο- πεζοδρόμια, διαβάσεις πεζών σε διασταύρωση και περίπατοι σε μέσα τετράγωνα, εισόδους, σημεία φόρτισης και άλλους τύπους. Στη συνέχεια αυτοί οι χρόνοι σταθμίζονται από διάφορους παράγοντες για να παράγουν ένα σύνολο σύνθετων αντιστάσεων για κάθε σύνδεσμο που διέπουν την εύρεση πορείας. Ο βασικός χρόνος πεζοπορίας στο πεζοδρόμιο βασίζεται στην ταχύτητα και την απόσταση βαδίσματος. Η μέση ταχύτητα περπατήματος μπορεί να προεπιλεχθεί ή μπορεί να καθοριστεί από το χρήστη. Η προεπιλεγμένη τιμή για την ταχύτητα περπατήματος στο πεζοδρόμιο είναι 3,5 mph. Οι παράγοντες ποιότητας του πεζοδρομίου εφαρμόζονται για να τροποποιήσουν τον χρόνο πεζοπορίας ώστε να αντικατοπτρίζει την αντιληπτή ποιότητα. Για παράδειγμα, ένα υψηλής ποιότητας πεζοδρόμιο θα λάμβανε ένα συντελεστή ποιότητας 1,0, ενώ ένα κακής ποιότητας ή ανύπαρκτο πεζοδρόμιο ενδέχεται να λάβει ένα συντελεστή ποιότητας 2.0. Αυτοί οι παράγοντες μπορούν να ρυθμιστούν ή να παρακαμφθούν από το χρήστη. Οι προεπιλεγμένοι συντελεστές ποιότητας έχουν ως εξής:

Παράγοντες χρόνου για την Ποιότητα του Πεζοδρομίου

Ποιότητα Πεζοδρομίου	Συντελεστής χρόνου
Υψηλής ποιότητας	1,0
Οριακής ποιότητας	1,3
Κακής ποιότητας	2,0
Περπάτημα στο δρόμο	1,7
Άλλοι τύποι πεζοπορίας	1,0

Προεπιλογμένοι Τύποι Πεζοδρομίου για τους τύπους εγκαταστάσεων της οδού:

Αυτοκινητόδρομος	Καμία
Αρτηριακή οδός	Οριακή
Συλλεκτήρια οδός	Υψηλή
Τοπική οδός	Υψηλή
Σοκάκι	Στο δρόμο
Άλλη οδός	Οριακή

Σε διαβάσεις διασταυρώσεων και μέσων τετραγώνων περιπάτους, οι βασικοί χρόνοι στις διάβάσεις πεζών βασίζονται στην ταχύτητα πεζοπορίας (που ορίζεται χωριστά και τυπικά πιο γρήγορα από την ταχύτητα με τα πόδια στο πεζοδρόμιο), η απόσταση βασίζεται στο πλάτος του δρόμου, και τις συνθήκες αποχώρησης. Ο επιπλέον χρόνος προστίθεται για να υπολογιστούν οι χρόνοι αναμονής για τα κενά στην χωρίς διακοπές κυκλοφορία (μια συνάρτηση του όγκου της κυκλοφορίας), και οι χρόνοι στα σήματα (μια λειτουργία συγχρονισμού του σήματος και του σταδίου των πεζών). Οι προεπιλεγμένοι παράμετροι του χρόνου διέλευσης φαίνονται παρακάτω:

Παραμέτρους χρόνου στις Διαβάσεις πεζών

Παράμετρος	Τιμή
Ταχύτητα στη διάβαση με τα πόδια	4,5 μίλια/ώρα
Αντίδραση / Χρόνος αποχώρησης	1,0 δευτερόλεπτο
Ανοχή επικύνδινης Ταχύτητας	0,05 sec / mph
Ο παράγοντας του χρόνου διέλευσης, αν η φάση των πεζών είναι σε σήμα	0,6
Ο παράγοντας του χρόνου διέλευσης, αν οι πεζοί ενεργοποιούνται στο σήμα	0,8

Περαιτέρω προσαρμογές εφαρμόζονται για να αυξήσουν τον χρόνο πεζοπορίας στον υπολογισμό του κινδύνου διέλευσης. Οι παράνομοι περίπατοι, για παράδειγμα, είναι πιο επικίνδυνοι από τις διελεύσεις των διασταυρώσεων. Οι υψηλές ταχύτητες κυκλοφορίας είναι πιο επικίνδυνες από τη χαμηλή ταχύτητα των

δρόμων. Αυτοί οι παράγοντες κινδύνου και τα αποδεκτά χρονικά κενά υπολογίζονται με βάση τον τύπο εγκατάστασης, την ταχύτητα και τον όγκο.
Οι προεπιλογές που υιοθετήθηκαν φαίνονται παρακάτω:

Προεπιλογές Όγκου και Ταχύτητας της Οδού

	Κυκλοφοριακός φόρτος (όχημα / ώρα / λωρίδα)		
Τύπος Εγκατάστασης	**Ταχύτητα(mph)**	**Αιχμή**	**Μη αιχμή**
Αυτοκινητόδρομος	60	1200	850
Αρτηρία	45	900	600
Συλλεκτήρια	35	350	200
Τοπική-1	25	150	80
Τοπική-2	15	0	0
Τοπική-3	15	0	0
Σοκάκι	15	0	0
Άλλη	15	0	0

Ανάθεση στο Δίκτυο

Οι μετακινήσεις των πεζών από κάθε πρόσωπο τετραγώνου σε όλα τα άλλα πρόσωπα του τετραγώνου υπολογίζονται από το μοντέλο ζήτησης της μετακίνησης των πεζών. Τα Μονοπάτια στη συνέχεια βρέθηκαν μέσα από το δίκτυο των πεζών συμφωνα με τις παραπάνω σύνθετες αντιστάσεις μετακίνησης, και οι μετακινήσεις των πεζών ανατήθονται σε αυτά τα μονοπάτια.
Ενώ κινούνται από την ίδια προέλευση προς τον ίδιο προορισμό, μια ομάδα των πεζών θα χρησιμοποιήσει διάφορα μονοπάτια-κάποια αποδοτικά σε σχέση με το χρόνο ή την αντίσταση, μερικά όχι τόσο. Για να μιμηθεί αυτό το φαινόμενο η μέθοδος ανάθεσης πρέπει να βρει πολλαπλά μονοπάτια από κάθε προέλευση προς κάθε προορισμό και να φορτώσει αναλογικά τις μετακινήσεις κατά μήκος αυτών των διαδρομών.
Επειδή το δίκτυο πεζοδρόμων που χτίστηκε από αυτό το μοντέλο περιέχει μια πληθώρα σύντομων συνδέσμων που εμποδίζουν τις εναλλακτικές διαδρομές από το να διαθέτουν τα προσόντα και να ανατίθενται, εξήχθη το συμπέρασμα ότι οι πρότυπες στοχαστικές μέθοδοι ανάθεσης δεν θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για αυτό το μοντέλο πεζών. Μια εναλλακτική προσέγγιση, το Ψευδο-Στοχαστικό Μοντέλο Αντίστασης του Δικτύου κρίθηκε περισσότερο ικανό να ασχοληθεί με εξειδικευμένα θέματα κατανομής της κυκλοφορίας. Αυτό το κατασκεύασμα χρησιμοποιεί μια επαναληπτική εύρεση μονοπατιού και διαδικασία ανάθεσης, αλλά τυχαία διαταράζοντας τις σύνθετες αντιστάσεις του συνδέσμου πριν την εύρεση διαδρομών για να μιμηθούν τους τυχαίους τρόπους με τους οποίους οι χρήστες αντιλαμβάνονται ή αντιδρούν σε πραγματικές αντιστάσεις. Μετά από αρκετές επαναλήψεις με αυτούς τους διαταραγμένους χρόνους, μια οικογένεια μονοπατιών παρήχθη για κάθε μετακίνηση προέλευσης-προορισμού που βρέθηκε να είναι μια λογική αναπαράσταση της ανάθεσης πολλαπλών διαδρομών.

Η εφαρμογή αυτού του μοντέλου σε TP + βρήκε εννέα ξεχωριστά σύνολα διαταραγμένων μονοπατιών για κάθε μετακίνηση προέλευσης-προορισμού. Αυτά τα σύνολα αναπτύχθηκαν ως τρείς τυχαίες παραλλαγές(A έως C) από τρία επίπεδα διαταραχής (1 έως 3). Κάθε σκοπός μετακίνησης ακολουθεί ένα επίπεδο διαταραχής, όπως φαίνεται παρακάτω.

Trip Purposes and Path Perturbation Levels

Trip Purpose	Perturbation Level	Perturbation Assignment Sets
HB Work	Minimum	1A,1B,1C
HB Personal Business	Medium	2A,2B,2C
HB Eat Meal	Maximum	3A,3B,3C
HB Shop	Maximum	3A,3B,3C
HB Leisure	Maximum	3A,3B,3C
HB School	Maximum	3A,3B,3C
NHB Work	Minimum	1A,1B,1C
NHB Personal Business	Medium	2A,2B,2C
NHB Eat Meal	Maximum	3A,3B,3C
NHB Shop	Maximum	3A,3B,3C
NHB Leisure	Maximum	3A,3B,3C
NHB School	Minimum	1A,1B,1C

Ένα σύνολο διαδρομής με ελάχιστη διαταραχή, που χρησιμοποιείται από τέτοιους σκοπούς μετακίνησης , όπως το περπάτημα για την εργασία, είναι ουσιαστικά το ελάχιστο μονοπάτι, και συνήθως οδηγεί σε μικρές παραλλαγές παράνομου περιπάτου αντί της χρήσης των διαβάσεων στις διασταυρώσεις. Ένα σύνολο με μέγιστη διαταραχή, που χρησιμοποιείται από τέτοιους σκοπούς μετακίνησης όπως η ψυχαγωγία, θα παρουσιάσει ένα υψηλό επίπεδο μεταβλητότητας και μπορεί συνήθως να οδηγήσει εξ ολοκλήρου γύρω από ένα τετράγωνο ή να βρει έναν άλλο δρόμο για να περπατήσει.

Οι μεταβολές στις αντιστάσεις των μετακινήσεων που περιλαμβάνουν αυτές τις διαταραχές υπολογίζονται με έναν από τους δύο τρόπους που μπορούν να επιλεγούν από το χρήστη: Είτε η συνολική συνολική σύνθετη αντίσταση σε ένα σύνδεσμο μπορεί να διαταραχθεί, ή τα ατομικά συστατικά του χρόνου μετακίνησης (χρόνος πεζοπορίας, χρόνος διέλευσης, χρόνος αναμονής για διέλευση, κυρώσεις για την ταχύτητα κυκλοφορίας) μπορεί να διαταραχθούν. Φαίνεται ότι η προσέγγιση εξατομικευμένων συστατικών είναι πιο ευαίσθητη και αποδίδει πιο κατάλληλες διαδρομές, αλλά σε αυτό το θέμα περαιτέρω πειραματισμός είναι απαραίτητος.

Οι μέσες τιμές του κάθε συστατικού, καθώς και της συνολικής σύνθετης αντίστασης, υπολογίζονται χρησιμοποιώντας τις ρυθμίσεις που περιγράφονται παραπάνω ή τα δεδομένα του χρήστη σε περίπτωση που παρέχονται. Στη συνέχεια, για κάθε μία από τις εννέα σειρές αντίστασης (1A έως 3C στον προηγούμενο πίνακα) οι τιμές ποικίλουν τυχαία, χρησιμοποιώντας μια κανονική κατανομή με τυπικές αποκλίσεις που μπορεί να καθορίζονται από τον χρήστη. Οι προτεινόμενες τυπικές αποκλίσεις που έχουν οριστεί από την πρακτική που φαίνεται παρακάτω.

Trip Assignment Set Weights

Perturbation Set (Purpose)	A	B	C
(1) Minimum (WK, SC)	0.40	0.30	030
(2) Medium (PB)	0.35	0.35	0.30
(3) Maximum (EM, SH, LS)	0.35	0.35	0.35

Standard Deviations Used For Perturbation Levels

Travel Time Component	Standard Deviation		
	Minimum Perturbation (1A, 1B, 1C)	Medium Perturbation (2A, 2B, 2C)	Maximum Perturbation (3A, 3B, 3C0
Overall Impedance	0.1	0.2	0.3
Weighted Sidewalk Time	0.3	0.5	0.5
Sidewalk Quality	0.2	0.6	0.6
Street Crossing Time	0.4	0.8	0.8
Sidewalk Quality	0.2	0.5	0.8

Ο πίνακας που περιέχει 24-ωρών μετακινήσεις με τα πόδια έχει ανατεθεί στο δίκτυο πεζών χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα TP + HWYLOAD. Χρησιμοποιείται μία επανάληψη ανάθεσης όλα ή τίποτα, με κάθε σύνολο σκοπών μετακινήσεων ανατίθονται σύμφωνα με τις τρεις διαταραγμένες σύνθετες αντιστάσεις που περιλαμβάνει κάθε ομάδα, όπως φαίνεται στον πίνακα των ανωτέρω τυπικών αποκλίσεων. Κάθε ομάδα σταθμίζεται στη συνέχεια μετα ακόλουθα κλάσματα. Για κάθε σύνολο (ελάχιστο, μεσαίο ή μέγιστο), τα κλάσματα αθροίζονται σε 1,00.
Το προϊόν αυτού του σταδίου είναι ένα φορτωμένο δίκτυο που περιέχει τους εκτιμώμενους όγκους των πεζών 24 ώρες σε όλους τους συνδέσμους του δικτύου: πεζοδρόμια, διαβάσεις πεζών στη διασταύρωση, παράνομους περιπάτους, καθώς και συνδέσμους εισόδου / σημεία φόρτισης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε

Μοντέλο MoPeD της Βαλτιμόρης

Παραγωγή μετακίνησης

Τοποθεσίες έλξης και παραγωγής για HB μετακινήσεις με τα πόδια

Οι HB περίπατοι (μετακινήσεις με τα πόδια / PAZ) = [exp (-1,034232 με 0,9455401 * κυριότητα του οχήματος + 2.371351 * συνδεσημότητα του δρόμου + 0.0070639 * επί τοις εκατό εμπορικών + 0.0001527 * κατοικιμένωνοικιστικών μονάδων)] * συνολικές οικιστικές μονάδες σε PAZ

Τοποθεσίες έλξης και παραγωγής για μη-HB μετακινήσεις με τα πόδια

Σύνολο NHB παραγωγών (Σύνολο μετακινήσεων / PAZ) = 0.798 * Άλλη Απασχόληση + 2.984 * Λιανική Απασχόλησης + 0.916 * Απασχόληση σε Υπηρεσίες

+ 0,707 * Σύνολο των Νοικοκυριών
Σημείωση: όλες οι μεταβλητές υπολογίζονται σε επίπεδο PAZ

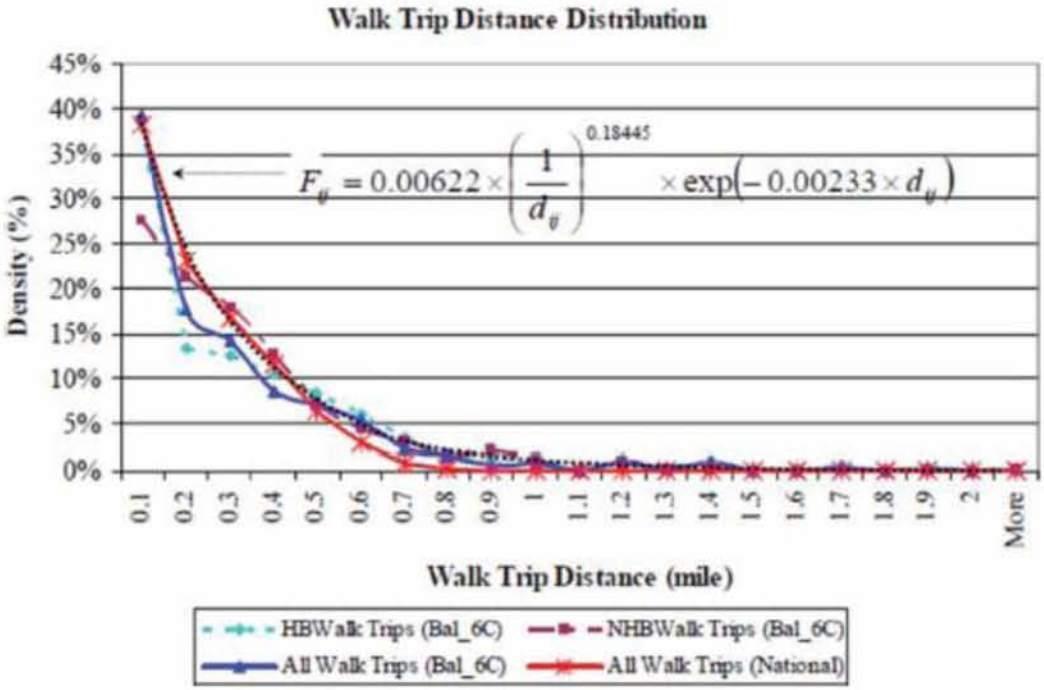
Μετατροπή όλων των παραγωγώνμετακινήσεων σε παραγωγές μετακινήσεων με τα πόδια
Prob (μετακινήσεις με τα πόδια) = exp (UWalk) / (1 + exp (UWalk))
Όπου, UWalk = -4,286918 + 3,041807 * Συνδεσιμότητα +
0.0051575 * επί τοις εκατό εμπορικών
Σημείωση: Οι μεταβλητές στο μοντέλο αυτό υπολογίζονται σε ρύθμιση ¼ μιλίου από το άκρο της διαδρομής.

Το σύνολο των NHB θέσεων έλξης (Σύνολο μετακινήσεων / PAZ) = 0.636 * Άλλη Απασχόληση + 3.194 * Απασχόληση στη Λιανική + 0.730 * Απασχόληση σε Υπηρεσίες + 0,803 * Σύνολο Νοικοκυριών
Σημείωση: όλες οι μεταβλητές υπολογίζονται σε επίπεδο PAZ

Μετατροπή όλων των τοποθεσιών έλξης μετακινήσεων σε τοποθεσίες έλξης μετακινήσεων με τα πόδια
Prob (μετακινήσεις με τα πόδια) = exp (UWalk) / (1 + exp (UWalk))
Όπου, UWalk = -4,286918 + 3,041807 * Συνδεσιμότητα +
0.0051575 * επί τοις εκατό εμπορικών
Σημείωση: Οι μεταβλητές στο μοντέλο αυτό υπολογίζονται σε ρύθμιση ¼ μιλίου από το άκρο της διαδρομής.

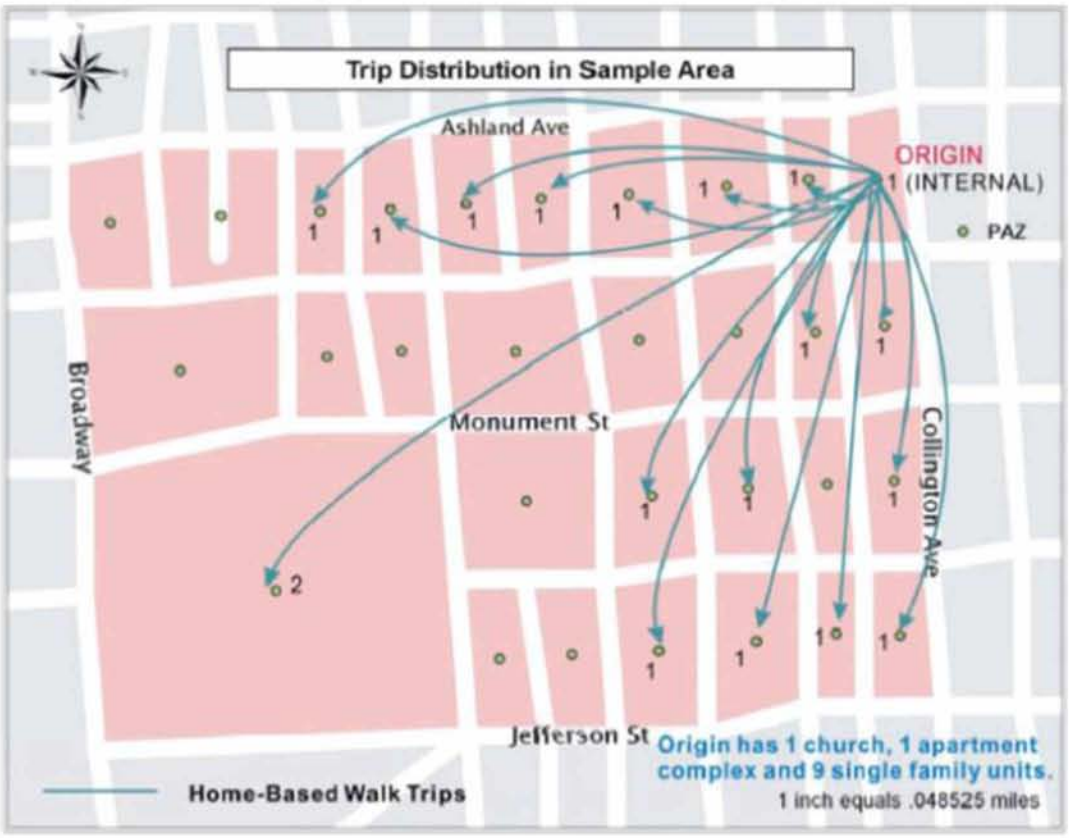
Διανομή μετακίνησης

$$T_{ij} = P_i \left[\frac{A_j F_{ij} K_{ij}}{\sum_j A_j F_{ij} K_{ij}} \right]$$



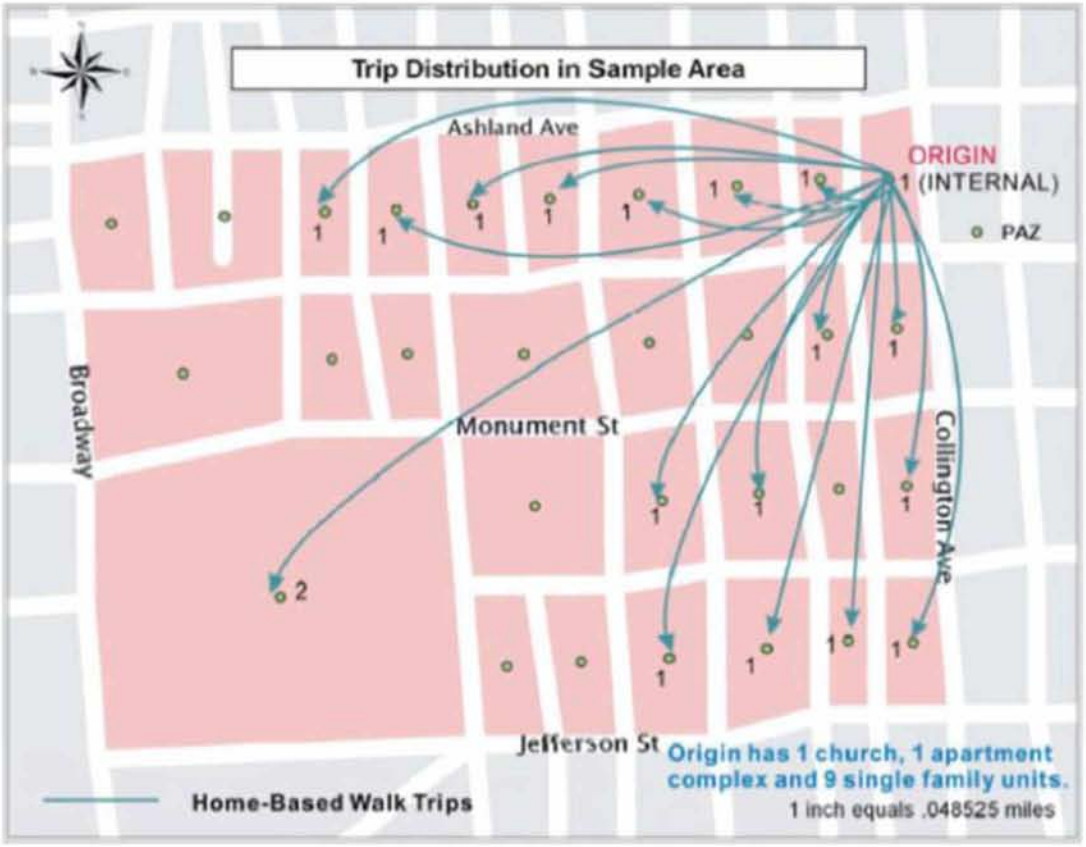
Διανομή Μετακινήσεων-βασισμένες στο σπίτι μετακινήσεις με τα πόδια

Trip Distribution—Home-Based Walk Trips



Διανομή Μετακινήσεων-μη βασισμένες στο σπίτι μετακινήσεις με τα πόδια

Trip Distribution—Non-Home-Based Walk Trips



Μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στην εκτίμιση του Μοντέλου

Variables Used in Model Estimation

Variable	Definition	Mean	S. D.
Traveler characteristics			
Hhsize2	Household size was 2 people (binary)	0.31	0.46
Hhsize3	Household size was 3 people (binary)	0.18	0.39
Hhsize4	Household size was 4 or more people (binary)	0.40	0.49
Income2	Household income was $25,000 to $34,999 (binary)	0.05	0.21
Income3	Household income was $35,000 to $74,999 (binary)	0.30	0.46
Income4	Household income was $75,000 or more (binary)	0.52	0.50
IncomeX	Household income was not reported (binary)	0.06	0.25
Agecat1	Age of the head of the household was 0 to 25 (binary)	0.01	0.10
Agecat3	Age of the head of the household was 56 to 65 (binary)	0.22	0.42
Agecat4	Age of the head of the household was 66 or greater (binary)	0.13	0.34
AgecatX	Age of the head of the household was not reported (binary)	0.02	0.12
Workers1	Number of workers in the household was 1 (binary)	0.31	0.46
Workers2	Number of workers in the household was 2 (binary)	0.51	0.50
Workers3	Number of workers in the household was 3 or more (binary)	0.10	0.30
Child1	Number of children in the household was 1 (binary)	0.15	0.36
Child2	Number of children in the household was 2 (binary)	0.20	0.40
Child3	Number of children in the household was 3 or more (binary)	0.10	0.30
Autos0	Household members owned/leased 0 vehicles (binary)	0.03	0.16
Autos2	Household members owned/leased 2 vehicles (binary)	0.46	0.50
Autos3	Household members owned/leased 3 or more vehicles (binary)	0.31	0.46
Transportation system variables			
StFwy	Length (miles) of freeways within an eighth-mile of the trip end	0.02	0.09
Trail	Length (miles) of trails within a quarter-mile of the trip end	0.96	1.26
WA	Trip was located in Washington (binary)	0.25	0.44
Built environment characteristics			
PIE	Weighted sum of Context Tool data	33.98	25.30
PIE Flag	Trip was located outside of PIE extents (binary)	0.27	0.45
Trip purpose dummies			
HBshop	Home-based shopping trip purpose (binary)	0.09	0.29
HBrec	Home-based recreation trip purpose (binary)	0.11	0.31
HBschool	Home-based school trip purpose (binary)	0.09	0.29
NHBNW	Non-home-based non-work trip purpose (binary)	0.18	0.39

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ

Μοντέλο Επιλογής της Ποδηλατικής διαδρομής του Πόρτλαντ

Variable	Description	Mean	Present in proportion alts (n=29,090)
Bridge w/ bike lane	bridge with on-street bike lane	dummy variable	0.05
Bridge w/ sep. facility	bridge with improved, separated bike facility	dummy variable	0.22
Prop. upslope 2-4%	Proportion of route along links with average upslope (gain/length) of 2-4%	0.10	0.90
Prop. upslope 4-6%	Proportion of route along links with average upslope (gain/length) of 4-6%	0.03	0.70
Prop. upslope 6%+	Proportion of route along links with average upslope (gain/length) of 6%+	0.02	0.68
Distance (mi)	distance of route in miles	4.48	1.00
Path size (0-1, 1=unique)	path size (see section 4 for formula)	0.31	1.00
Left turn, unsig., AADT 10-20k (/mi)	left turn without traffic signal and parallel traffic volume 10,000-20,000 per day	0.11	0.36
Left turn, unsig., AADT 20k+ (/km)	left turn without traffic signal and parallel traffic volume 20,000+ per day	0.08	0.18
Prop. bike boulevard	proportion of route on designated bicycle boulevard (improved neighborhood bikeway with traffic calming, diversion, and enhanced right of way)	0.10	0.53
Prop. bike path	proportion of route on off-street, regional bike path (i.e. not minor park paths, sidewalks, etc.)	0.04	0.41
Prop. AADT 10-20k w/o bike lane	proportion of route on streets with traffic volume 10,000-20,000 per day without a bike lane	0.08	0.73
Prop. AADT 20-30k w/o bike lane	proportion of route on streets with traffic volume 20,000-30,000 per day without a bike lane	0.04	0.46
Prop. AADT 30k+ w/o bike lane	proportion of route on streets with traffic volume 30,000+ per day without a bike lane	0.02	0.26
Traffic signal exc. right turns (/mi)	left turns and straight movements through traffic signals per mile	1.84	0.90
Stop signs (/mi)	turns or straight movements through stop signs per mile	3.12	0.95
Turns (/mi)	left and right turns per mile	3.64	1.00

Πίνακας ΣΤ-3. Τιμές Σχετικών χαρακτηριστικών.

Variable	Est. coeff.	t-stat
Ln(distance)	-5.22	*-10.9*
Ln(distance) * commute	-3.76	*-5.14*
Turns (/mi)	-0.371	*-15.4*
Prop. upslope 2-4 %	-2.85	*-4.57*
Prop. upslope 4-6 %	-7.11	*-6.11*
Prop. upslope >= 6 %	-13.0	*-8.57*
Traffic signal exc. right turns (/mi)	-0.186	*-5.73*
Stop sign (/mi)	-0.0483	*-2.10*
Left turn, unsig., AADT 10-20k (/mi)	-0.782	*-4.19*
Left turn, unsig., AADT 20k+ (/mi)	-1.87	*-4.70*
Unsig. cross AADT >= 10k right turn (/mi)	-0.338	*-2.32*
Unsig. cross AADT 5-10k exc. right turn (/mi)	-0.363	*-5.39*
Unsig. cross AADT 10-20k exc. right turn (/mi)	-0.516	*-5.39*
Unsig. cross AADT 20k+ exc. right turn (/mi)	-2.51	*-11.5*
Prop. bike boulevard	1.03	*5.17*
Prop. bike path	1.57	*4.64*
Prop. AADT 10-20k w/o bike lane	-1.05	*-3.02*
Prop. AADT 10-20k w/o bike lane * commute	-1.77	*-2.28*
Prop. AADT 20-30k w/o bike lane	-4.51	*-6.04*
Prop. AADT 20-30k w/o bike lane * commute	-3.37	*-2.24*
Prop. AADT 30k+ w/o bike lane	-10.3	*-4.67*
Prop. AADT 30k+ w/o bike lane * commute	-8.59	*-1.96*
Bridge w/ bike lane	1.81	*-4.71*
Bridge w/ sep. bike facility	3.11	*-4.96*
Ln(path size)	1.81	*20.78*
Number of observations	1,449	
Null log-likelihood	-4058.7	
Final log-likelihood	-3020.0	
Rho-square	0.256	

Attribute	Distance value (% dist)	
	Non-commute	Commute
Turns (/mi)	7.4	4.2
Prop. upslope 2-4 %	72.3	37.1
Prop. upslope 4-6 %	290.4	120.3
Prop. upslope >= 6 %	1106.6	323.9
Traffic signal exc. right turns (/mi)	3.6	2.1
Stop sign (/mi)	0.9	0.5
Left turn, unsig., AADT 10-20k (/mi)	16.2	9.1
Left turn, unsig., AADT 20k+ (/mi)	43.1	23.1
Unsig. cross AADT >= 10k right turn (/mi)	6.7	3.8
Unsig. cross AADT 5-10k exc. right turn (/mi)	7.2	4.1
Unsig. cross AADT 10-20k exc. right turn (/mi)	10.4	5.9
Unsig. cross AADT 20k+ exc. right turn (/mi)	61.7	32.2
Prop. bike boulevard	-17.9	-10.8
Prop. bike path	-26.0	-16.0
Prop. AADT 10-20k w/o bike lane	22.3	36.8
Prop. AADT 20-30k w/o bike lane	137.3	140.0
Prop. AADT 30k+ w/o bike lane	619.4	715.7
Bridge w/ bike lane	-29.3	-18.2
Bridge w/ sep. bike facility	-44.9	-29.2

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Z Μοντέλα Άμεσης ζήτησης.

Μοντέλα όγκου ποδηλάτων και πεζών στις Διασταυώσεις της Σάντα Μόνικα.

Pedestrian Volumes 5-6pm: regression model			
	Significance	Coefficient	Std. Coefficient
Employment Density [1]	0	3.217e-3	0.399
PM Bus Frequency[2]	0.001	3.675	0.294
Neighborhood Shopping District Proximity[3]	0.002	82.695	0.267
Distance from Ocean	0.043	-6.855e-3	-0.176
Average Speed Limit Approaches [4]	0.123	-5.699	-0.129
Constant		222.18	--
R-square	0.584		

1- Η απασχόληση στο 1/3 του μιλίου από τη διασταύρωση

2 Η Συχνότητα των αφίξεων των λεωφορείων στις στάσεις που βρίσκεται πλησιέστερα στις προς μελέτη διασταυρώσεις (δίνοντας στις διασταυρώσεις που εξυπηρετούται συχνά υψηλότερη βαθμολογία)

3- ΟΙ Διασταυρώσεις μέσα στις τοπικές εμπορικές περιοχές

4- Τα Όρια Μέσης ταχύτητας στους δρόμους που πλησιάζουν τις διασταυρώσεις

Square root of 5-6pm bike volumes: regression model			
	Significance	Coefficient	Std. Coefficient
Employment Density[1] (log scale)	0.171	0.120	0.134
Land Use Mix[2]	0.001	1.632	0.317
Bike Network[3]	0.000	0.431	0.397
4-leg intersection[4]	0.133	0.523	0.123
Constant		1.317	--
R-square	0.401		

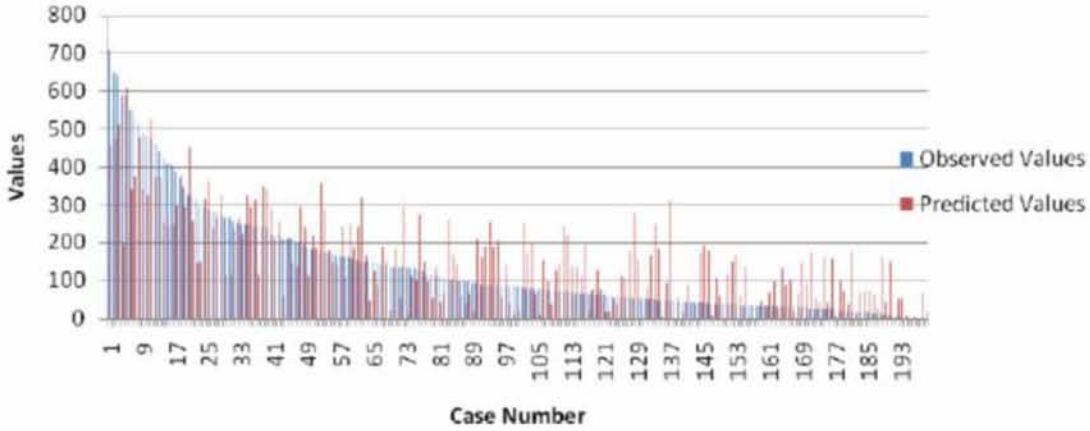
1- Η απασχόληση στο 1/3 του μιλίου από τη διασταύρωση

2 Ο Δείκτης (μονάδα λιγότερο σκορ) με βάση την ποικιλία των χρήσεων γης

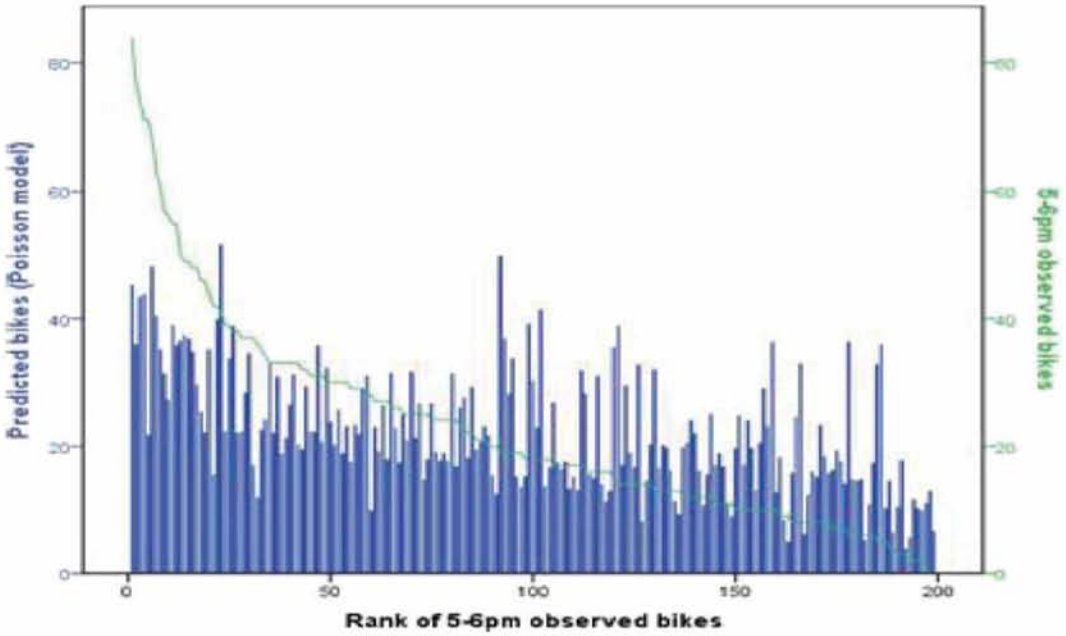
3 Η Αξία βασίζεται σε μία σύνθεση της εγγύτητας των διαδρομών με ποδήλατο με τη μεγαλύτερη βαρύτητα να έχουν οι καλύτερες κατηγορίες εγκαταστάσεων για ποδήλατο.

4 Το Θέμα της διασταυρώσεις είναι / δεν είναι τεσσάρων τρόπων

Παρατηρήθηκε έναντι των προβλεπόμενων Όγκων Πεζών



Παρατηρήθηκε έναντι των προβλεπόμενων Όγκων ποδηλάτων



Συντομογραφίες και ακρωνύμια που χρησιμοποιούνται χωρίς καθορισμούς σε δημοσιεύσεις TRB:

A4A	Αερογραμές για την Αμερική
AAAE	Αμερικανικός Σύνδεσμος των Στελεχών του Αεροδρομίου
AASHO	Αμερικανικός Σύνδεσμος τωνκρατικών υπαλλήλων εθνικών οδών
AASHTO	Αμερικανικός Σύνδεσμος των κρατικών υπαλλήλων εθνικών οδών και μεταφορών
ACI-NA	Διεθνές συμβούλιο Αεροδρομίων-Βόρειας Αμερικής
ACRP	Ερευνητικό Πρόγραμμα Συνεταιρισμού Αεροδρομίων
ADA	Αμερικανοί με αναπηρίες
APTA	Αμερικανικός Σύνδεσμος Δημόσιων Μεταφορών
ASCE	Αμερικανική Εταιρεία Πολιτικών Μηχανικών
ASME	Αμερικανική Εταιρεία Μηχανολόγων Μηχανικών
ASTM	Αμερικανική Εταιρεία για Δοκιμές και Υλικά
ATA	Αμερικανικοί Σύλλογοι Φορτηγών
CTAA	**Κοινότητα Συνδέσμου Μεταφορών της Αμερικής**
CTBSSP	εμπορικό φορτηγό και λεωφορείο Πρόγραμμα Σύνθεση Ασφάλειας
DHS	Υπουργείο Εσωτερικής Ασφάλειας
DOE	Υπουργείο Ενέργειας
FRA	Ομοσπονδιακή Σιδηροδρομική Διοίκηση
HMCRP	Επικίνδυνα Υλικά Συνεταιρισμός Ερευνητικό Πρόγραμμα
IEEE	Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών
ITE	Ινστιτούτο Συγκοινωνιολόγων
NASA	Εθνική Υπηρεσία Αεροναυτικής και Διαστήματος
NASAO	Εθνική ένωση των κρατικών Υπαλλήλων Αεροπορίας
NCFRP	Εθνική Συνεταιριστική Εμπορευματικών Ερευνητικό Πρόγραμμα
NCHRP	Εθνική Συνεταιριστική Highway Research Program
NHTSA	Εθνικής Υπηρεσίας Οδικής Ασφάλειας Διοίκησης
NTSB	Εθνικό Συμβούλιο Ασφάλειας των Μεταφορών
TCRP	Transit Συνεταιρισμός Ερευνητικό Πρόγραμμα
TSA	Διοίκηση Transportation Security
USDOT	Υπουργείο Μεταφορών Ηνωμένων Πολιτείών

Έρευνα στις Μεταφορές

ΚΥΚΛΙΚΗ

Παρακολουθώντας την μετακίνηση και τη συμπεριφορά του ποδηλάτη και του πεζού

Τρέχουσα Έρευνα και Πρακτική

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

Η ποδηλασία και το περπάτημα, ή η «ενεργός μεταφορά," είναι θεμελιώδεις τρόποι μεταφοράς, αλλά οι μέθοδοι για την παρακολούθηση της κυκλοφορίας των εν λόγω τρόπων άργησαν να εξελιχθούν, μέχρι την τελευταία δεκαετία περίπου. Ο σκοπός του παρόντος εγγράφου είναι να καταγράψουμε τις πιο πρόσφατες εξελίξεις στις τεχνικές και την τεχνολογία της παρακολούθησης της ενεργού μεταφοράς, αλλά δεν έχει σκοπό να γίνει μια διεξοδική επανεξέταση αυτού του πεδίου. Αν και γραμμένο για ένα ακροατήριο από εν ενεργεία μηχανικούς, πολεοδόμους, ερευνητές μεταφορών, αυτό μπορεί επίσης να είναι χρήσιμο για τους πολίτες ή τους ακτιβιστές που ενδιαφέρονται για την ανάπτυξη υψηλής ποιότητας δεδομένων για την ποδηλασία και την πεζοπορία. Πιο συγκεκριμένα, αυτή η έρευνα απευθύνεται σε δύο βασικούς στόχους:

1. Να προσδιοριστεί μια επιλογή από τις πρόσφατες εξελίξεις όσον αφορά την παρακολούθηση των ποδηλάτων και των πεζών, που σχετίζονται με τα δεδομένα του όγκου κίνησης και της συμπεριφοράς και
2. Να παρουσιαστεί μια επιλογή των εν εξελίξει έργων που αναμένεται να συμβάλει στον τομέα των δεδομένων ποδηλάτων και πεζών.

Ως TRB e- circular, το έγγραφο αυτό έχει ως στόχο να γίνει άμεσα χρήσιμο για τους ερευνητές και τους επαγγελματίες, αλλά μόνο για μια σχετικά μικρή διάρκεια ζωής. Ως τέτοιο, δεν αποστέλει ένα αναλυτικό χρονολόγιο του πεδίου, ούτε προσφέρει προτάσεις για τα επόμενα βήματα. Το έγγραφο αυτό εστιάζει στο πού βρισκόμαστε τώρα.

Ταχείες εξελίξεις στην παρακολούθηση των επιδόσεων

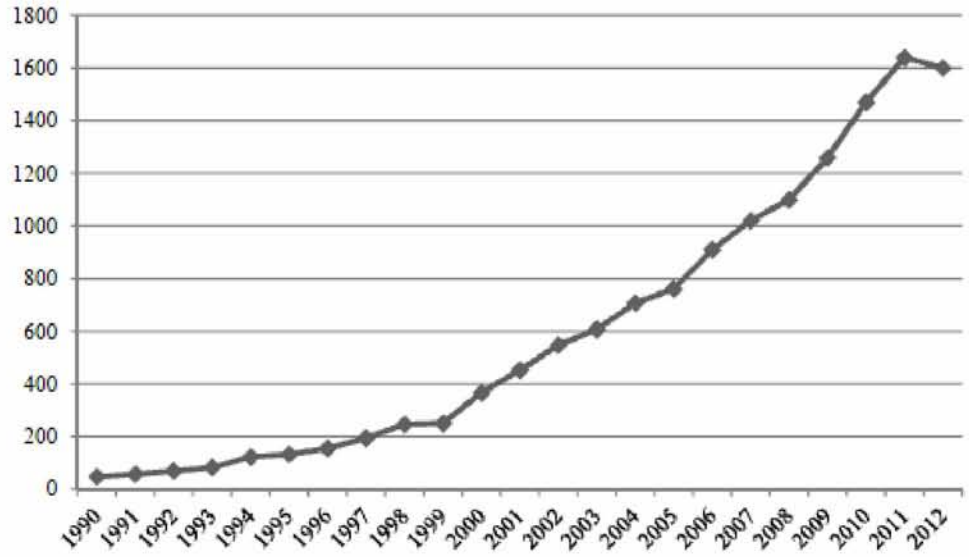
Οι Λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τα οχήματα μεταφοράς επιβατών και εμπορευμάτων που απαιτούνται από την FHWA (1) και άλλες υπηρεσίες, καθώς και μια ποικιλία λύσεων για την παρακολούθηση της κυκλοφορίας και της ταξιδιωτικής συμπεριφοράς ήταν διαθέσιμες για μηχανοκίνητους τρόπους για πολλά χρόνια. Πρόσφατα, ερευνητές και επαγγελματίες των μεταφορών με το ποδήλατο και το περπάτημα έχουν αξιοποιήσει την γνώση και την τεχνολογία στον τομέα της παρακολούθησης της κυκλοφορίας προς τους τρόπους της ενεργούς μεταφοράς.

Αυτή η ανάκαμψη στον τομέα της έρευνας φαίνεται στο Σχήμα 1, το οποίο παρουσιάζει τα αποτελέσματα μιας αναζήτησης στο Google Scholar για τους όρους «μέτρησης της κυκλοφορίας του ποδήλατου και των πεζών", αυξάνοντας από μόνο περίπου 50 σχετικές δημοσιεύσεις το 1990, σε περισσότερες από 1.600 το 2011. Οι αναφορές σε γενικές γραμμές έχουν επίσης αυξηθεί κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, σε κάποιο βαθμό. Η ελαφρά μείωση των αναφορών στο έτος 2012 υποδηλώνει μια πρώτη ένδειξη της ωρίμανσης του πεδίου, και μια κατάλληλη στιγμή για την καταγραφή της κατάσταση της πρακτικής και την τελευταία λέξη της επιστήμης.

Εθνικές βασικές γραμμές

Δύο βασικές εθνικές έρευνες παρέχουν έναν παλμό για τα ταξίδια στις Ηνωμένες Πολιτείες, αλλά περιορίζονται σε μικρότερες γεωγραφικές περιοχές: Η Αμερικανική Απογραφή-Έρευνα Αμερικανικής Κοινότητας (ACS) και η Έρευνα Εθνικών Μεταφορών Οικογενειών (NHTS). Η NHTS ξεκίνησε το 2001 ως ένας συνδυασμός της έρευνας για τις μετακινήσεις στην Αμερική με την έρευνα των προσωπικών μεταφορών σε όλη τη χώρα. Η NHTS είναι περιορισμένη σε ένα μικρό δείγμα του έθνους, αλλά προσφέρει μια τοπική δειγματοληψία για δικαιοδοσίες που επιθυμούν να ενισχύσουν την ακρίβεια των αποτελεσμάτων στην περιοχή τους. Καθώς διεξάγεται κάθε 5 με 7 έτη, η NHTS παρέχει πληροφορίες σχετικά με όλους τους τρόπους μετακίνησης για όλους τους σκοπούς μετακίνησης. Το μέγεθος του δείγματος της που είναι περισσότερο από 150.000 νοικοκυριά στις Ηνωμένες Πολιτείες, μπορεί να είναι πολύ χρήσιμο για την εθνική στατιστική, αλλά θέτει σημαντικές προκλήσεις στην χρήση για τις τοπικές μελέτες ποδηλάτων και πεζών.

Το 1960, η Αμερικανική Απογραφή άρχισε να πινακοποιεί τη λειτουργία μετακίνησης με το ερώτημα: "Πώς αυτό το άτομο πήγε στη δουλειά την περασμένη εβδομάδα;». Οι επιλογές στη διατύπωση της ερώτηση και τον τρόπο μετακίνησης έχουν αλλάξει ελαφρώς με την πάροδο των χρόνων, και η ACS ανέλαβε την ευθύνη για μετακίνηση στην εργασία από τη δεκαετή απογραφή που ακολουθεί το έτος 2000, το τελευταίο έτος για το ερωτηματολόγιο μακράς μορφής. Αυτή η αλλαγή από την πλήρη πινακοποίηση της δειγματοληψίας της απογραφής της ACS μείωσε την απόλυτη ακρίβεια της ερώτησης της λειτουργίας μετακίνησης, αλλά αύξησε τη συχνότητά της.



ΕΙΚΟΝΑ 1 Ερευνητικές δημοσιεύσεις που σχετίζονται με τις κυκλοφοριακές μετρήσεις του ποδήλατου και των πεζών. (Πηγή: scholar.google.com).

Η σύγχρονη ACS προσφέρει το πιο προσιτό στο κοινό στιγμιότυπο των δεδομένων λειτουργίας μετακίνησης στις Ηνωμένες Πολιτείες, σε ετήσια βάση, αλλά έχει πολλά προβλήματα για την ανάλυση της ποδηλασίας και της πεζοπορίας. Πρώτα, η ACS ρωτάει μόνο για ένα σκοπό μετακίνησης: τη μετακίνηση στη δουλειά. Στα περισσότερα μέρη, οι περισσότερες μετακινήσεις λαμβάνονται σαν των πεζών ή των ποδηλατών για άλλους σκοπούς ως σύνολο, όπως το σχολείο, οι κοινωνικές, οι εμπορικές και οι ψυχαγωγικές χρήσεις. Η σύγχρονη ερώτηση της ACS ζητά "Πώς αυτό το πρόσωπο συνήθως πήγε στην εργασία την περασμένη εβδομάδα;", το οποίο σημαίνει ότι κάθε κατάσταση διαφορετική από την επικρατούσα κατάσταση του ερωτόμενου δεν καταγράφεται καθόλου. Επίσης, τα περιθώρια σφάλματος για μικρότερους πληθυσμούς για ένα μόνο έτος είναι αρκετά μεγάλα, περιορίζοντας τη χρησιμότητα των δεδομένων για πολλές αναλύσεις. Ωστόσο, οι προσπάθειες όπως το πακέτο Απογραφής του σχεδιασμού Μεταφορών προσθέτουν αξία στα δεδομένα της ACS, προσφέροντας διασταυρωμένες καταχωρήσεις της μετακίνησης στην εργασία με τη ροή και τα δημογραφικά δεδομένα.

Προχωρώντας πέρα από την έρευνα της Αμερικανικής Κοινότητας

Όπως συζητείται στην παρούσα έκθεση, υπάρχουν πολλές άλλες πηγές δεδομένων και αναλυτικών τεχνικών για την ποσοτικοποίηση της ποδηλασίας και της πεζοπορίας πέρα από τα στοιχεία της ACS. Κατά το έτος 2000, το Προεδρείο της Στατιστικής Μεταφορών ανέθεσε το "Στοιχεία ποδηλάτων και πεζών: πηγές, ανάγκες και κενά», το οποίο έθεσε το στάδιο για διάφορες προτεραιότητες στοιχείων, μερικές από τις οποίες δεν έχουν συναντηθεί τα 13 χρόνια από τότε. Το 2005, η Schneider et al. δημοσίευσε μια λεπτομερή έκθεση της παρακολούθηση της κυκλοφορίας και των τοπογραφικών τεχνικών, μετά από 29 μελέτες περιπτώσεων στη συλλογή δεδομένων για το ποδήλατο και τους πεζούς. Πρόσθετη έρευνα έκανε

διάφορες βελτιώσεις στα επόμενα χρόνια, με νέους παρόχους να προσφέρουν περισσότερες επιλογές εξοπλισμού για έναν αυξανόμενο αριθμό οργανισμών που ενδιαφέρονται με την παρακολούθηση των ενεργών μεταφορών.
Η χρονιά που πέρασε (2013) έφερε μια σημαντική αναθεώρηση του οδηγού παρακολούθησης της κυκλοφορίας FHWA (TMG). Το TMG είναι διαθέσιμο δωρεάν στο http://www.fhwa.dot.gov/policyinformation/ tmguide / και περιλαμβάνει για πρώτη φορά ένα κεφάλαιο για την παρακολούθηση της ποδηλασίας και της πεζοπορίας (Κεφάλαιο 4: Παρακολούθηση της κυκλοφορίας για μη μηχανοκίνητη κυκλοφορία). Επιπλέον, το κεφάλαιο 7 του TMG καθορίζει μια μορφή δεδομένων για μη μηχανοκίνητα δεδομένα κίνησης, που θα του επιτρέψουν να προστεθεί στο Σύστημα Ανάλυσης της Παρακολούθησης της Μετακίνησης (TMAS). Οι αναγνώστες που ενδιαφέρονται για την καταμέτρηση του ποδήλατου και των πεζών θα βρούν πολλές χρήσιμες πληροφορίες στον TMG. Για εκείνους που δημιουργούν ή διατηρούν το πρόγραμμα καταμέτρησης των ποδηλάτων και των πεζών, η Πρωτοβουλία για την καινοτομία για το ποδήλατο και τους πεζούς παρέχει μια online πηγή που βασίζεται στο κεφάλαιο 4 του TMG (http://www.pdx.edu/ibpi/guide-to-bicycle-pedestrian - προγράμματα μέτρησης).
Μια άλλη σημαντική δημοσίευση στο πεδίο είναι ο NCHRP 07-19: οι μέθοδοι και οι τεχνολογίες για τη συλλογή όγκου δεδομένων των πεζών και των ποδηλάτων, και θα πρέπει να δημοσιευθεί μέχρι τον Ιούνιο του 2014. Οι συγγραφείς κάνουν πολλή χρήση τόσο του TMG και NCHRP 07-19 για αυτό το e-κυκλικό, και οι αναγνώστες ενθαρρύνονται να επανεξετάσουν αυτά για περαιτέρω υπόβαθρο.
Αυτό το e-κυκλικό είναι οργανωμένο για να επιτρέπει μια σύντομη αναφορά στις μεθόδους. Ξεκινά με μια ανασκόπηση των τεχνικών μέτρησης της κυκλοφορίας για την ποδηλασία και το περπάτημα (πού και πόσο), στη συνέχεια κινείται για να καλύψει μεθόδων για την κατανόηση της ταξιδιωτικής συμπεριφοράς (ποιος και γιατί). Ένα τμήμα σχετικά με την αρχειοθέτηση και την ανταλλαγή δεδομένων περιέχει πληροφορίες σχετικά με την αποθήκευση δεδομένων και τα καθιστά διαθέσιμα για χρήση. Μερικές από τις τελευταίες καινοτομίες στον τομέα ενσωματώνουν ένα συνδυασμό μέτρησης της κυκλοφορίας, της ταξιδιωτικής συμπεριφοράς, της αρχειοθέτησης και της ανταλλαγής δεδομένων σε πιο περιεκτικές τεχνικές, και οι συγγραφείς προσπαθούν να τις ομαδοποιήσουν στην κατηγορία που κυριαρχεί η τεκμηρίωση των μεθόδων. Το επόμενο τμήμα καλύπτει την έρευνα που βρίσκεται σε εξέλιξη, ή προτείνεται για το μέλλον. Αυτό το e-κυκλικό ολοκληρώνεται με μια σύνοψη των επιπτώσεων της πολιτικής της ποδηλασίας και του περπατήματος, και ό, τι αυτό μπορεί να σημαίνει για το μέλλον των μεταφορών.

Μετρώντας την Κυκλοφορία

Για μεγάλο χρονικό διάστημα, η επιλογή της μεθοδολογίας μέτρησης για τη δραστική μεταφορά ήταν ένα ανύπαρκτο θέμα. Η έλλειψη κεφαλαίων όσο και κατάλληλης τεχνολογίας άφησαν τις χειροκίνητες μετρήσεις ως τη μόνη επιλογή. Αυτές οι μετρήσεις υπηρέτησαν αρχικά τον απλό σκοπό να έχει μια πρώτη σειρά πίσω από την ενεργό μεταφορά (συγκεκριμένα ποδηλασία), συχνά στο πλαίσιο των

προσπαθειών υπεράσπισης. Με τη συνεχή προώθηση της ενεργού μεταφοράς, αυξάνοντας τα χρονοδιαγράμματα της μέτρησης, την ανάπτυξη, και εστίαση στην επιτυχία των μέτρων και πολιτικών, η συγκρισιμότητα των στοιχείων με την πάροδο του χρόνου έχει λάβει περισσότερη προσοχή.

Η κατανόηση των αναγκών για μετρήσεις της Ενεργού Μεταφοράς

Η Τεχνολογία στην Καταμέτρηση έχει εξελιχθεί για να παρέχει ένα ευρύ φάσμα επιλογών, και η ενεργός μεταφορά δέχεται αυξημένη προσοχή και χρηματοδότηση για να δικαιολογήσει περισσότερο διαφοροποιημένες εκτιμήσεις των μετρήσεων της ποδηλασίας και του περπατήματος. Με πολλούς τρόπους η καταμέτρηση της ενεργούς μεταφοράς μπορεί να μάθει και να αντιγράψει από τη μηχανοκίνητη μεταφορά. Ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν πολλοί παράγοντες που απαιτούν προσαρμογές των μηχανοκίνητων προσεγγίσεων για την ενεργό μεταφορά.
Κατά τον καθορισμό του σκοπού της καταμέτρησης της ενεργού μεταφοράς, δύο διαστάσεις πρέπει να γίνουν διακριτές:

• Είναι ο σκοπός να μάθουμε για τους όγκους της ενεργού μεταφοράς, καθώς αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου (π.χ., από χρόνο σε χρόνο, μέρα με τη μέρα, μεταξύ των ωρών της ημέρας, ή με τις καιρικές συνθήκες);
• Είναι ο σκοπός να μάθουμε για το πόσο η ενεργός μεταφορά συμβαίνει (π.χ., για ορισμένες εγκαταστάσεις, είδη των δρόμων, γειτονιές, ή ανάλογα με τη συχνότητα των ατυχημάτων);

Ο πρώτος στόχος, της σύλληψης της προσωρινής μεταβλητότητας της ενεργού μεταφοράς, απαιτεί όσο ποιό μεγάλες περιόδους καταμέτρησης είναι δυνατόν, με ιδανικά συνεχείς μετρήσεις. Ο αριθμός των θέσεων μέτρησης είναι λιγότερο σημαντικός, επειδή συχνά τα σχετικά μοτίβα στο πέρασμα του χρόνου συσχετίζονται σημαντικά (σε λογική απόσταση).
Ο δεύτερος σκοπός, της σύλληψης της χωρικής μεταβλητότητας της ενεργού μεταφοράς, είναι, τουλάχιστον θεωρητικά, σχετικά με την καταμέτρηση σε όσο το δυνατόν περισσότερες τοποθεσίες. Αυτό συνήθως έρχεται με το τίμημα της χρήσης τεχνικών με μικρότερες περιόδους καταμέτρησης, ως εκ τούτου, με αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη ευπάθεια στην επιρροή των διαχρονικών μεταβολών της ποδηλασίας και του περπατήματος.
Ο Προσδιορισμός των αναγκών της καταμέτρησης σημαίνει, επομένως, να διευκρινίζονται τα ζητήματα που ενδιαφέρουν, και με βάση αυτά, η ισορροπία μεταξύ της λήψης της χρονικής και της χωρικής διακύμανσης. Για παράδειγμα, η παρακολούθηση της επιτυχίας ενός μακροχρόνιου προγράμματος είναι σαφώς ένα ζήτημα χρονικής διακύμανσης-μεταβάλεται από έτος σε έτος, στην ιδανική περίπτωση ανεξάρτητα από εποχιακές επιδράσεις, και εξυπηρετούνται καλύτερα με μια συνεχή καταμέτρηση. Το ίδιο ισχύει και για τον καθορισμό των ανωτάτων απαιτήσεων δυναμικότητας των εγκαταστάσεων, ή την επιρροή του καιρού. Πρέπει επίσης να επισημανθεί ότι οι βραχυπρόθεσμες μετρήσεις, έστω και αν διεξάγονται

σε πολλά σημεία, δεν είναι πολύ κατατοπιστικές για τις αλλαγές με την πάροδο του χρόνου, διότι οι βραχυπρόθεσμες διακυμάνσεις της ενεργού μεταφοράς υπερτερούν συνήθως των μακροπρόθεσμων αλλαγών σημαντικά.

Χρησιμοποιώντας τις μετρήσεις για την καταγραφή της χωρικής κατανομής της ενεργού μεταφοράς είναι μακράν το πιο δύσκολο έργο, αλλά η κατανόηση της χωρικής κατανομής της ενεργού μεταφοράς είναι ζωτικής σημασίας για πολλές πιεστικές ερωτήσεις για την έρευνα και το σχεδιασμό, όπως η αντιμετώπιση ζητημάτων ασφάλειας και τη βελτίωση των υποδομών και άλλων μέτρων. Οι διαφορές στην ενεργό μεταφορά σε όλο το χώρο ανάμεσα στις γειτονιές, τις διάφορες εγκαταστάσεις, από δρόμο σε δρόμο ποικίλουν πολλών παραγόντων. Πολλοί από αυτούς τους παράγοντες είναι δύσκολο να προσδιοριστούν ποσοτικά ή ακόμη και να αναγνωριστούν, και μπορούν συνεπώς σπάνια να αντικατοπτρίζονται σωστά κατά την επιλογή των τοποθεσιών καταμέτρησης. [Σημείωση: Αυτό δεν ισχύει για τις συγκρίσεις μεταξύ των πόλεων, πολιτείων, κ.λπ. Αντίθετα, βασίζεται σε έρευνες με βάση τον πληθυσμό που παρέχουν αντιπροσωπευτικές εκτιμήσεις της ενεργού μεταφοράς σε ολόκληρες αρκετά μεγάλες περιοχές (δηλαδή, εκείνες με χαμηλή χωρική ανάλυση).]

Κατά συνέπεια, τα δεδομένα της καταμέτρηση θα πρέπει να προέλθουν από πολλές τυχαία επιλεγμένες θέσεις. Τα κενά μπορούν να καλυφθούν με μια ποικιλία τρόπων. Η Εργασία στο Βερμόντ και τη Μινεσότα έχει απλοποιήσει το πρόβλημα με την ομαδοποίηση, όπως οι εγκαταστάσεις για να επιτρέψουν τον υπολογισμό των μιλίων που διανύθηκαν από ποδήλατα και πεζούς. Ωστόσο, τα κενά μεταξύ των θέσεων θα πρέπει να συμπληρωθούν από αρκετά πολύπλοκα χωρικά μοντέλα. Η NCHRP 08-78: Εκτίμηση της ποδηλασίας και της πεζοπορίας για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη των μοντέλων έχει ως στόχο να αντιμετωπίσει αυτό σε κάποιο βαθμό συμπεριλαμβάνοντας την χρήση της γης και άλλες χωρικές μεταβλητές.

Πρόσφατη έρευνα από το Πανεπιστήμιο του Idaho χρησιμοποιεί ένα σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών (GIS) ως βασικό εργαλείο για να εκτιμηθούν οι όγκοι του ποδήλατου, χρησιμοποιώντας ένα κεντρικό σημείο προέλευσης-προορισμού. Άλλοι αντιμετωπίζουν επίσης αυτό το πρόβλημα με διάφορες προσεγγίσεις. Τέτοιες προσπάθειες παρεμποδίζονται λόγω έλλειψης δεδομένων. Ωστόσο, αρκετές τεχνολογικές εξελίξεις θα βελτιώσουν πιθανότατα τη σκοπιμότητα τέτοιων μοντέλων στο μέλλον.

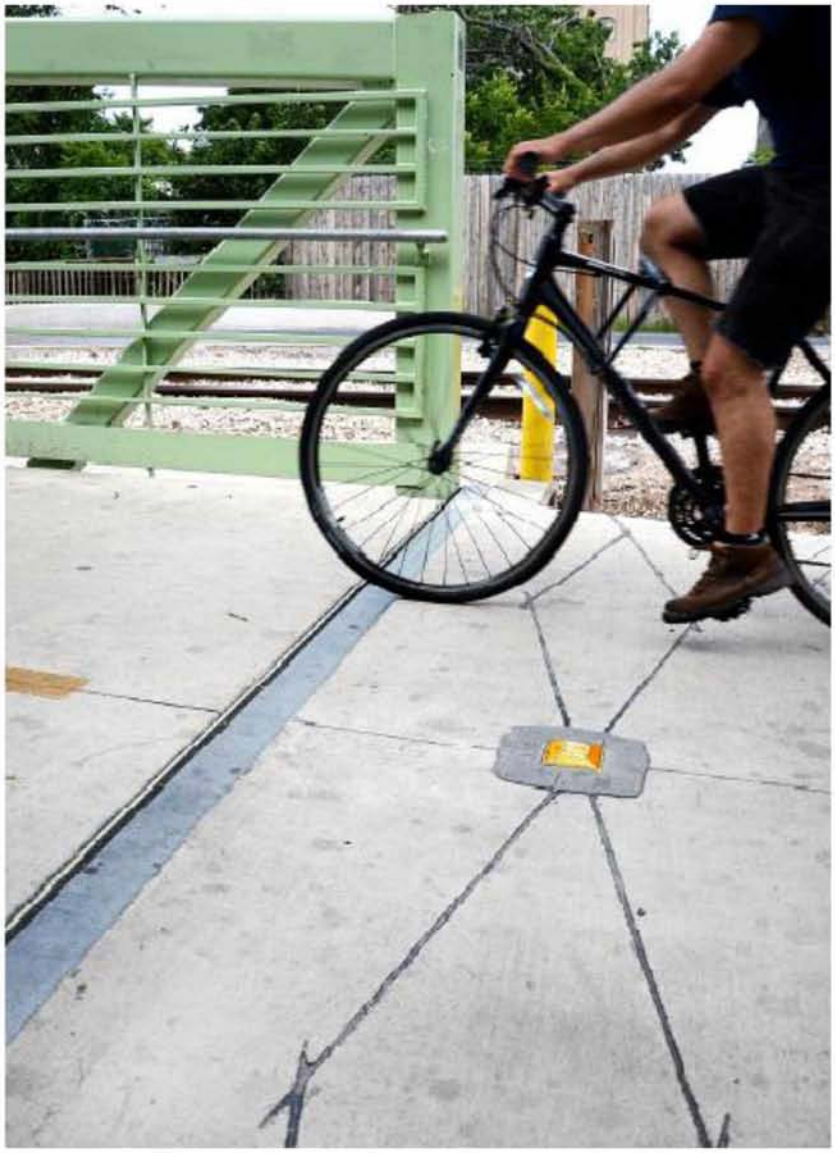
Οι διάφορες μέθοδοι μέτρησης και οι διαθέσιμες τεχνολογίες μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τρεις γενικές κατηγορίες: τις βραχυπρόθεσμες μετρήσεις που λαμβάνονται με μη αυτόματο τρόπο (που μπορεί να χρησιμοποιηθεί χαρτί και μολύβι ή smartphones). Φορητοί μετρητές που μπορεί να αφεθούν στη θέση για λίγες ημέρες και μόνιμους σταθμούς που είναι ενσωματωμένοι σε μια ενεργή διαδρομή μεταφοράς και παρέχουν συνεχή δεδομένα (Σχήμα 2). Αν και πολύ περισσότερη έρευνα είναι επιθυμητή για την τελειοποίηση της κατάστασης της πρακτικής στο ταίριασμα όλων των ανάγκών των επαγγελματιών και των ερευνητών, τα τελευταία έγγραφα καθοδήγησης αρχίζουν να τυποποιήσουν τις ορθές πρακτικές.

Νέες Κατευθύνσεις για την Ενεργό Μεταφορά στις κυκλοφοριακές μετρήσεις

Αν και οι τεχνικές για τη μέτρηση των ποδηλάτων και των πεζών ήταν διαθέσιμες για πολλά χρόνια, η πρακτική γίνεται τώρα όλο και πιο συχνή. Η αναθεωρημένη FHWA TMG αφιερώνει ένα κεφάλαιο σχετικά με την παρακολούθηση της μη μηχανοκίνητης κυκλοφορίας (15), η οποία παρέχει μια πολύτιμη επισκόπηση των υφιστάμενων τεχνικών και οδηγίες για την εφαρμογή. Αυτό το κεφάλαιο περιλαμβάνει ένα λεπτομερές λεξικό δεδομένων των συνιστώμενων χαρακτηριστικών που επιτρέπουν την ανάπτυξη νέων τυποποιημένων εντύπων και λογισμικού ηλεκτρονικών υπολογιστών. Επίσης, παρέχει καθοδήγηση σχετικά με την επιλογή των μεθόδων μέτρησης για το ποδήλατο και τους πεζούς, που συνοψίζονται στο Απλοποιημένο διάγραμμα ροής για την επιλογή εξοπλισμού μη μηχανοκίνητης καταμέτρησης (Σχήμα 3).

Αυτό το γράφημα απλοποιεί τη διαδικασία των αναθεωρημένων τεχνικών για τη συλλογή του όγκου δεδομένων για το ποδήλατο και τους πεζούς από τον προσδιορισμό των μεθόδων που οργανώθηκαν από το μεταφορικό μέσο και τη διάρκεια της καταμέτρησης. Είναι ένας τόπος εκκίνησης για την αναθεώρηση των τεχνολογιών, αλλά και οι επαγγελματίες θα πρέπει να δούν περισσότερες λεπτομέρειες που ταιριάζουν με τις ιδιαίτερες ανάγκες τους.

Ο οδηγός συνιστά ένα σύστημα από πολλές σύντομες και σχετικά αραιές μακροπρόθεσμες μετρήσεις. Η μακροπρόθεσμη, μόνιμη, αυτοματοποιημένη καταμέτρηση χώρων καταγράφει 24 ώρες την ημέρα, 365 ημέρες το χρόνο, παρέχοντας έτσι πληροφορίες για χρονική μεταβολή. Από αυτά τα δεδομένα, ωριαία, ημερήσια, και μηνιαία μπορούν να δημιουργηθούν παράγοντες επέκτασης. Οι παράγοντες αυτοί μπορούν στη συνέχεια να πολλαπλασιαστούν με τις βραχυπρόθεσμες μετρήσεις προκειμένου να εκτιμηθεί η ετήσια καθημερινή κυκλοφορία του ποδήλατου ή των πεζών σε όλες τις θέσεις, όχι μόνο εκείνων με μακροχρόνιους μετρητές. Milligan et al. διαπίστωσε ότι η χρήση Εθνικής Τεκμηρίωσης των Παραγόντων του Έργου για τα ποδήλατα και τους πεζούς, γενικευμένη για λίγες περιοχές στη Βόρεια Αμερική και την εφαρμογή τους για τους πεζούς στο Winnipeg οδήγησε σε μεγαλύτερα σφάλματα από ότι αν χρησιμοποιούνταν οι ειδικοί παράγοντες οχήματος με κινητήρα του Winnipeg (16). Το εύρημα αυτό δείχνει τη σημασία της καθιέρωσης χώρων μακροπρόθεσμων καταμετρήσεων μέσα στην πόλη ή τη γεωγραφική περιοχή όπου βρίσκονται οι θέσεις των βραχυπρόθεσμων μετρήσεων.



ΕΙΚΟΝΑ 2 Βρόχοι επαγωγής και υπέρυθρους αισθητήρες ανιχνεύσης ποδηλατιστών και πεζών συνεχώς στον ποδηλατόδρομο της Λανς Άρμστρονγκ στο Ώστιν του Τέξας. (Φωτογραφία:. Jim Lyle, TTI)

Που, Πόσα και για Πόσο χρονικό διάστημα;

Το TMG συνιστά κριτήρια για την επιλογή των τόπων καταμέτρησης, των μεθόδων για τη δημιουργία παραγόντων, καθώς και συμβουλές για το πώς πολλές περιοχές είναι επιθυμητές. Οι τοποθεσίες θα μπορούσαν να επιλεχθούν για να αξιολογούν τις αλλαγές σε βάθος χρόνου, πριν και μετά από ένα κατασκευαστικό έργο, ή να κατανοήσουν την τακτική και ενεργή κυκλοφορία σε μια περιοχή.

1. What Are You Counting?	Technology	Bicyclists Only	Pedestrians Only	Pedestrians & Bicyclist Combined	Pedestrians & Bicyclist Separately	Cost
Permanent	Inductance Loops[1]	●			◐	$$
	Magnetometer[2]	○				$-$$
	Pressure Sensor[2]	○	○	○	○	$$
	Radar Sensor	○	○	○		$-$$
2. How Long?	Seismic Sensor	○	○	○		$$
	Video Imaging: Automated	○	○	○	○	$-$$
	Infrared Sensor (Active or Passive)	○[3]	●	●	◐	$-$$
	Pneumatic Tubes	●			◐	$-$$
	Video Imaging: Manual	○	○	○	●	$-$$$
Temporary/ Short Term	Manual Observers	●	●	●	●	$$-$$$

○ Indicates what is technologically possible.
● Indicates a common practice.
◐ Indicates a common practice, but must be combined with another technology to classify pedestrians and bicyclists separately.
$, $$, $$$: Indicates relative cost per data point.
[1] Typically requires a unique loop configuration separate from motor vehicle loops, especially in a traffic lane shared by bicyclists and motor vehicles.
[2] Permanent installation is typical for asphalt or concrete pavements; temporary installation is possible for unpaved, natural surface trails.
[3] Requires specific mounting configuration to avoid counting cars in main traffic lanes or counting pedestrians on the sidewalk.

ΕΙΚΟΝΑ 3 Απλοποιημένη ροή για την επιλογή μη μηχανοποιημένου εξοπλισμού καταμέτρησης. (Πηγή: FHWA TMG 2012 Update.)

Ο αριθμός των θέσεων καθορίζεται από τις συγκεκριμένες ανάγκες του προγράμματος παρακολούθησης, παράλληλα με την εξέταση των δαπανών. Οι μη αυτοματοποιημένες μετρήσεις μπορεί να γίνουν για μερικές θέσεις ανέξοδα, αλλά καθώς ο αριθμός και το μήκος των μετρήσεων αυξάνει, ο αυτόματος εξοπλισμός μπορεί να είναι λιγότερο δαπανηρός υπολογίζοντας τον χρόνο του προσωπικού. Το Σαν Ντιέγκο της Καλιφόρνια, έχει τώρα ένα μεγάλο αριθμό περιοχών και έχει βιώσει μια σειρά από ποικίλες προκλήσεις τόπου. Το Εθνικό Έργο Τεκμηρίωσης για τα ποδήλατα και τους πεζούς παρέχει καθοδήγηση σχετικά με την εκτέλεση 2-h μη αυτοματοποιημένων μετρήσεων, αλλά το Nordback συνιστά 7 ημέρες ως την ποιο αποτελεσματική οικονομικά βραχυπρόθεσμη χρονική περίοδο καταμέτρησης , που υπογραμμίζει την σημασία της τεχνολογίας παρακολούθησης.

Αρκετοί πρόσφατα δημοσιευμένοι οδηγοί για την ανάπτυξη ενεργητικών προγραμμάτων για την παρακολούθηση της μεταφοράς είναι διαθέσιμοι, συμπεριλαμβανομένων των Δεικτών Κολοράντο Mile: Συστάσεις για τη μέτρηση της ενεργού Μεταφοράς, Μετρώντας ποδηλάτες και πεζούς για να ενημερώσει τον σχεδιασμό των Μεταφορών, και η Πρωτοβουλία καταμέτρησης ποδηλάτων και πεζών της Μινεσότα: Μεθοδολογίες για την παρακολούθηση της μη μηχανοκίνητης κυκλοφορίας. Μερικοί από τους οργανισμούς που απευθύνονται σε προγράμματα παρακολούθησης της ενεργούς μεταφοράς περιλαμβανομένου του Συμβουλίου των κυβερνήσεων του Βόρειου Κεντρικού Texas, το οποίο πήρε μια συνεργατική προσέγγιση για το θέμα με τη φιλοξενία μίας ανταλλαγής ομοτίμων για το

ποδήλατο και τους πεζούς προγραμμάτων και τη σύνοψη των πορισμάτων σε μία έκθεση της FHWA, ο Οργανισμός Μεταφορών της Φινλανδίας που δημοσίευσε έναν περιεκτικό οδηγό για τους δήμους, αν και είναι διαθέσιμος μόνο στα φινλανδικά και το Ινστιτούτο Έρευνας των Εθνικών Οδών και Μεταφορών της Σουηδίας (VTI), το οποίο εξέδωσε έναν οδηγό που περιλαμβάνει τη σύσταση ότι οι βραχυπρόθεσμες μετρήσεις θα πρέπει να έχουν διάρκεια τουλάχιστον 2 εβδομάδων. Αυτός ο οδηγός περιέχει μια περίληψη στα αγγλικά.

Το ερώτημα πόσοι μόνιμοι μετρητές απαιτούνται για ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα μέτρησης μόλις αρχίζει να αντιμετωπίζεται από τους ερευνητές. Μια πρόσφατη έκθεση που δημοσιεύθηκε από το Υπουργείο Μεταφορών του Κολοράντο (DOT) δείχνει ότι επτά μόνιμοι σταθμοί μετρήσεων ανά ομάδα παράγοντα μπορεί να είναι κατάλληλοι.

Το μεγαλύτερο έργο μέχρι σήμερα για τη θέσπιση μίας βασικής γραμμής για την κυκλοφορία της ποδηλασίας και της πεζοπορίας στις Ηνωμένες Πολιτείες αναπτύχθηκε στο Σαν Ντιέγκο μέσω της μόχλευσης πολλαπλών διαφορετικών πηγών χρηματοδότησης και της τεχνογνωσίας με την πάροδο του χρόνου. Ο Billy Fields ίδρυσε ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα παρακολούθησης της ενεργούς μεταφοράς που έβλεπε πέρα από τις μετρήσεις στη Νέα Ορλεάνη, και το Ινστιτούτο Μεταφορών του Texas A & M (TTI) ανέπτυξε ένα πρόγραμμα βάσης στο Ώστιν του Τέξας, περιοχή που στρωματοποιεί τύπους εγκαταστάσεων και τα επίπεδα αστικοποίησης . Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι επαγγελματίες έχουν αναπτύξει τοπικά σχέδια για την τακτοποίηση της παρακολούθησης, όπως το στρατηγικό σχέδιο για την παρακολούθηση της μη μηχανοκίνητης κυκλοφορίας στο Κολοράντο, η Επιτροπή Περιφεριακού Σχεδιασμού του Delaware Valley (DVRPC), και το Σχέδιο Παρακολούθησης Ενεργούς Μεταφοράς του Campo.

Μια περίληψη της εμπειρίας των τριών πολιτειών (Μινεσότα, Κολοράντο και Όρεγκον) στη δημιουργία προγραμμάτων καταμέτρησης για ποδήλατα και πεζούς παρουσιάστηκε στο TRB το 2014. Άλλες πολιτείες όπως το Βέρμοντ, η Βόρεια Καρολίνα, και η Ουάσιγκτον, είτε θεσπίζουν ή βελτιώνουν τα προγράμματα καταμέτρησης ποδηλάτων και πεζών. Ομοίως, οι τοπικές και περιφερειακές υπηρεσίες εξακολουθούν να επεκτείνουν τέτοια προγράμματα με και χωρίς συντονισμό με τα πολιτειακά υπουργεία μεταφορών DOT.

Κάθε μία από αυτές τις πηγές μπορεί να προσφέρει προοπτική με τις τοπικές εμπειρίες, πέρα από την καθοδήγηση του FHWA TMG. Τα προγράμματα παρακολούθησης υπάρχουν για πόλεις με όσο το δυνατόν λιγότερα ως ένα σε πάνω από 100 διαφορετικά σημεία παρακολούθησης. Τα δεδομένα που συλλέγονται με την πάροδο του χρόνου γίνονται πολύτιμα για να δείξουν τις τάσεις, έτσι η διατήρηση του προγράμματος μέτρησης είναι σημαντική.

Μη αυτοματοποιημένες τεχνικές

Τυποποιημένα πρωτόκολλα και συντελεστές προσαρμογής

Ίσως η πιο γνωστή μέθοδος στην μη αυτοματοποιημένη συλλογή στοιχείων για το ποδήλατο και τους πεζούς είναι το Εθνικό Έργο Τεκμηρίωσης για το ποδήλατο και τους πεζούς (NBPDP). Αυτή η συνεργασία μεταξύ της Alta Σχεδιασμός + Σχεδίαση και το συμβούλιο του ITE πεζών και ποδηλάτων ήταν το πρώτο για την τυποποίηση ενός πρωτόκολλου μη αυτοματοποιημένης καταμέτρησης με συντονισμένες ημερομηνίες καταμέτρησης που επιτρέπουν τη σύγκριση της καταμέτρησης περιοχών ή πόλεων. Η μέθοδος αυτή παρείχε την πρώτη τυποποιημένη τεχνική για να βελτιωθούν οι συγκρίσεις στις τοποθεσίες και τα χρόνια, αλλά τα δεδομένα εξακολουθούν να είναι ευάλωτα σε εποχιακές και τοπικές διακυμάνσεις λόγω της επιρροής του καιρού. Το έργο αυτό ανέπτυξε και δημοσίευσε δωρεάν έντυπα για τις μη αυτοματοποιημένες μετρήσεις και τις έρευνες τομής, ολοκλήρωσε με την εισαγωγή δεδομένων σε ένα υπολογιστικό φύλλο να τυποποιήσει τις εκθέσεις. Η 2-h ελάχιστη μη αυτοματοποιημένη καταμέτρηση περιορίζει τη χρήση των δεδομένων σε καθορισμένες συγκρίσεις και στατιστικές μεθόδους. Επίσης η μη αυτοματοποιημένη μετεγγραφή με χαρτί και μολύβι χρειάζεται χρόνο για να καταγράψει και να αναλύσει. Η μέθοδος παρέχει ένα χαμηλό εμπόδιο εισόδου με ελάχιστη αρχική επένδυση για την καταμέτρηση, και αναπτύχθηκε υποθέτοντας ότι οι τοπικές δικαιοδοσίες μπορεί να έχουν πρόσβαση στο προσωπικό ή τους εθελοντές, αλλά όχι τον εξοπλισμό. Ωστόσο, λόγω της μεγάλης χρονικής διακύμανσης (κυρίως λόγω του καιρού), τα δεδομένα που συλλέγονται είναι περιορισμένης αξίας για συστηματικές συγκρίσεις, αλλά ήταν χρήσιμα για την εργασία υπεράσπισης που αφορά την ποσοτικοποίηση της ενεργού μεταφοράς για πρώτη φορά.

Η ομάδα του έργου ανέπτυξε επίσης συντελεστές προσαρμογής για την μετατροπή των μη αυτοματοποιημένων μετρήσεων σε μια συγκεκριμένη ημερομηνία, σε ετησιοποιημένη μεταγραφή συγκρίσιμου ποσοστού με τη μέση ετήσια ημερήσια κυκλοφορία (AADT) που συνήθως χρησιμοποιείται για την κυκλοφορία των οχημάτων. Οι παράγοντες προσαρμογής είναι αναπόφευκτο να ερμηνεύουν τα δεδομένα βραχυπρόθεσμων μετρήσεων με έναν ουσιαστικό τρόπο, ωστόσο η διαθεσιμότητα των δεδομένων δεν είναι ακόμη επαρκής για να αντληθεί ένα αξιόπιστο εθνικό μοντέλο διόρθωσης.

Μια μεγάλη μελέτη στην κομητεία του Σαν Ντιέγκο της Καλιφόρνια, σε συνδυασμό με τις μεθόδους NBPDP με αυτόματους μετρητές για να αναπτύξουν μια από τις πιο ολοκληρωμένες μελέτες του όγκου και της συμπεριφοράς του ποδηλάτου και των πεζών που είναι διαθέσιμες σήμερα. Το έργο αυτό θέτει το στάδιο για τον συνδυασμό των μη αυτοματοποιημένων τεχνικών μέτρησης με επαγγελματικό εξοπλισμό για την τεκμηρίωση της χωρικής και χρονικής διακύμανσης της ενεργού

μεταφοράς. Περαιτέρω έρευνα θα μπορούσε να είναι χρήσιμη για την ανάπτυξη συντελεστών προσαρμογής και μοντέλων που κάνουν χρήση των τοπικών δεδομένων συνεχούς μέτρησης, καθώς και των καιρικών συνθηκών και άλλων πιθανών προγνωστικών παραγόντων.

Τεχνολογία Υποβοηθούμενη με μη αυτοματοποιημένες Μετρήσεις

Μια καινοτόμος εξέλιξη στις μη αυτοματοποιημένες τεχνικές μέτρησης είναι μία εφαρμογή smartphone που εξελίσεται στο Πανεπιστήμιο της Ζυρίχης (Thomas Götschi με τον Joshua Moody), η οποία ονομάζεται BikeCount (Σχήμα 4). Επεκτείνει την μη αυτοματοποιημένη καταμέτρηση αντικαθηστώντας τις έντυπες μορφές με ηλεκτρονικές που βασίζονται σε οδηγό για το smartphone. Επιπλέον, παρέχει μια μέτρηση τμήματος μέσου τετραγώνου και μία μέθοδο καταμέτρησης διασταύρωσης, καθώς προσφέρει και χαρακτηριστικά όπως το φύλο και η χρήση κράνους.

Η εφαρμογή εκμεταλλεύεται πολλές από τις δυνατότητες του smartphone, όπως η αυτόματη καταγραφή του γεωγραφικού μήκους και πλάτους, η κατεύθυνση της πυξίδας, και τα μετρημένα γεγονότα με χρονοσήμανση. Στο εγγύς μέλλον, η ασύρματη μετάδοση δεδομένων και η ένταξη σε μια ηλεκτρονική βάση δεδομένων έχουν προγραμματιστεί. Εκτός από την αφαίρεση του ίχνους χαρτιού από τις μετρήσεις για το ποδήλατο, το έργο έχει ένα πιο φιλόδοξο όραμα. Ο σκοπός του μεγάλου αριθμού των βραχυπρόθεσμων μετρήσεων, ενδεχομένως μέσω πλήθους προμήθειας, είναι να ενημερώσει τα χωρικά μοντέλα. Τα μοντέλα αυτά θα συνδυάσουν την εφαρμογή των μετρήσεων με τα δεδομένα τα σχετικά με τη χρήση γης, την κυκλοφορία, τον καιρό, και το σημαντικότερο, με τις συνεχείς μετρήσεις από μόνιμα εγκατεστημένους μετρητές. Ενώ ο υπολογισμός στο δίκτυο εκτιμά την κυκλοφορία των ποδηλάτων, ένα τέτοιο μοντέλο θα καθορίσει επίσης τη στατιστική αβεβαιότητα των αποτελεσμάτων, και δίνει αυτές τις πληροφορίες πίσω στην εφαρμογή του κινητού. Αυτά τα χαρακτηριστικά θα μπορούσαν να κατευθύνουν τους απευθείας χρήστες της εφαρμογής να συλλέγουν δεδομένα, όπου υπάρχει μεγαλύτερη ανάγκη, και για χρονικές περιόδους που εξισορροπούν τη στατιστική εγκυρότητα με το χρόνο που δαπανάται σε μετρήσεις, η οποία θα βελτιώσει τις εκτιμήσεις του μοντέλου μετακίνησης.

Οι εκτιμήσεις του δικτύου για την κυκλοφορία των ποδηλάτων θα εξυπηρετούσαν τις προσπάθειες για έρευνα και σχεδιασμό όσον αφορά την βελτίωση της ασφάλειας και των υποδομών, μεταξύ άλλων.

Η εφαρμογή BikeCount είναι διαθέσιμη στην εφαρμογή αποθήκευσης του iPhone, ωστόσο το έργο έχει ανάγκη από υποστήριξη για να πραγματοποιήσει επιπλέον χαρακτηριστικά. Μια άλλη εφαρμογή, για ποδήλατο και περπάτημα από τον Bill Leddy, είναι επίσης διαθέσιμη. Παρέχει δεδομένα μέτρησης μέσω e-mail.

Φορητοί Μετρητές

Οι Φορητοί μετρητές παρέχουν μια συμβιβαστική λύση των μη αυτοματοποιημένων μετρήσεων και των συνεχών μετρήσεων. Μπορούν να εφαρμοστούν σε περισσότερες θέσεις από τους συνεχείς μετρητές ενώ επηρεάζονται λιγότερο από τις βραχυπρόθεσμες διακυμάνσεις της ροής της κυκλοφορίας λόγω του καιρού, της ώρας της ημέρας, ή της μέρας της εβδομάδας (ανάλογα με τη διάρκεια της καταμέτρησης). Όπως υποδεικνύεται στο Σχήμα 4, οι φορητοί μετρητές πιο συχνά με τη μορφή των πνευματικών σωλήνων για ποδηλάτες ή υπέρυθρους

ΣΧΗΜΑ 4 Οθόνη καταμέτρησης μεσαίου τμήματος BikeCount.

αισθητήρες για και τις δύο ενεργές λειτουργίες, προσφέρει μια ισορροπία χαμηλού κόστους για την ποσότητα των δεδομένων που συλλέγουν, με την ευελιξία να μεταφέρουν τους χώρους, όπως απαιτείται. Η ακρίβεια αυτών των μονάδων διαφέρει σε περιβαλλοντικές συνθήκες, την μάρκα και το μοντέλο της συσκευής, και τον προγραμματισμό του λογισμικού. Γενικά, αυτές οι συσκευές έχουν δείξει συγκρισιμότητα με την ακρίβεια των μη αυτοματοποιημένων μετρήσεων, αλλά των πνευματικών σωλήνων και των υπέρυθρων αισθητήρων. Οι μετρητές πνευματικών σωλήνων μερικές φορές

δεν καταγράφουν τους ελαφρούς αναβάτες, όπως τα παιδιά, και μπορεί επίσης να προκαλέσουν ψευδώς θετικά αποτελέσματα με μηχανάκια ή πολύ μικρού μήκους αυτοκίνητα (Σχήμα 5). Οι Υπέρυθροι μετρητές μπορεί να χάσουν τους πεζούς σε ομάδες, και λειτουργούν καλύτερα σε διαδρομές με περιορισμένα πλάτη.

Στα πλαίσια μονοπατιού, TTI μετρώνται τρία μοντέλα των υπέρυθρων μετρητών κατά των μη αυτοματοποιημένων μετρήσεων με μέσο όρο τα λάθη που κυμαίνονται από υπερμέτρηση κατά 26%, μέχρι υπομέτρηση κατά 47%. Ένα Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια το Berkeley, μελέτησε την αξιολόγηση της ακρίβειας των Eco-μετρητών PYRO υπέρυθρης μονάδας σε σύγκριση με τις μη αυτοματοποιημένες μετρήσεις που έχουν ληφθεί από βίντεο μικρού μήκους, και βρήκε μια συνεπή υπομέτρηση πόλωσης, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη παραγόντων προσαρμογής του εξοπλισμού.

Πρόσφατη έρευνα από το Boulder County Τμήμα Μεταφορών αναθεωρεί τα υπάρχοντα συστήματα ταξινόμησης που χρησιμοποιούνται από μετρητές πνευματικών σωλήνων της μάρκας MetroCount και αποδεικνύει ότι αν ταξινομηθούν και εγκατασταθούν σωστά οι πνευματικοί σωλήνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μετρήσουν τους ποδηλάτες και τους μοτοσικλετιστές ταυτόχρονα. Η τεχνική αυτή απαιτεί τη χρήση σωλήνων μικρότερης διαμέτρου και ενός ενημερωμένου συστήματος ταξινόμησης των οχημάτων.

Μόνιμοι Μετρητές

Όταν τα μακράς διαρκείας στοιχεία δείχνουν μεταβολές κατά τις εποχές ή έτη είναι επιθυμητά, ορισμένοι τύποι μετρητών ποδηλάτων και πεζών μπορούν να εγκατασταθούν μόνιμα ως μέρος της εγκατάστασης. Αυτοί οι μετρητές είναι επίσης χρήσιμοι για τη δημιουργία εποχιακών παραγόντων επέκτασης της προσαρμογής για την εκτίμηση μεγαλύτερων χρονικών διαστημάτων από μικρότερες μετρήσεις και να γενικεύσουν σκοπούς μετακίνησης για δεδομένη εγκατάσταση. Για διαδρομές εκτός δρόμου, έχουν χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση μιλίων που έγιναν με το ποδήλατο και τα πόδια για συγκεκριμένα μήκη διαδρομών. Πρόσφατες μελέτες έχουν επικεντρωθεί στο πώς να εκτιμούν καλύτερα αυτούς τους παράγοντες επέκτασης.

Το πιο κοινό μόνιμο εργαλείο για να μετρήσει ποδηλάτες είναι ένας βρόχος αυτεπαγωγής, ο οποίος ανιχνεύει τα μέταλλα σε ένα πέρασμα ποδήλατου πάνω από τον αισθητήρα (Σχήμα 6). Η Ακρίβεια των μετρητών επαγωγικού βρόχου έχει μετρηθεί από πολλούς και βρέθηκε να ποικίλλει ανάλογα με την τοποθεσία, αλλά η ακρίβεια του 96% έχει μετρηθεί σε ένα δρόμο κοινής χρήσης για το ποδήλατο και τα μηχανοκίνητα οχήματα.

ΣΧΗΜΑ 5 Μετρητής ποδηλάτων Πνευματικού σωλήνα στο Βανκούβερ, της Βρετανικής Κολούμπια. (Εικόνα: Jean-Francois Rheault, η Eco-Counter Χρησιμοποιείται με την άδεια.)

Οι Υπέρυθροι αισθητήρες μπορούν να συλλάβουν τους πεζούς και τους ποδηλάτες σε μια διαδρομή, και η προσθήκη μιας μονάδας επεξεργασίας μπορεί να αφαιρέσει τα ποδήλατα που ανιχνεύονται χρησιμοποιώντας ένα βρόχο αυτεπαγωγής ή άλλα μέσα, για να διαφοροποιηθούν και οι δύο τρόποι σε μία δεδομένη θέση.

Οι Μόνιμοι σταθμοί μέτρησης είναι συνήθως πιο ακριβοί από άλλα είδη εξοπλισμού, αλλά προσφέρουν πολλά ξεχωριστά πλεονεκτήματα:

• Οι Τοπικές καιρικές συνθήκες και οι εποχιακοί παράγοντες μπορεί να γίνουν κατανοητοί. Τα συνεχή δεδομένα από μια δεδομένη θέση μπορούν να επιτρέψουν την ανάπτυξη των παραγόντων προσαρμογής για τη βροχή, το χιόνι ή τη διακύμανση της θερμοκρασίας. Αφού μία θέση

παρακολουθείται συνεχώς, οι μετρήσεις που θα ληφθούν από εκεί γύρω μπορούν να ρυθμιστούν για τον καιρό ή την εποχή.

• Βραχυπρόθεσμες μετρήσεις μπορούν να επεκταθούν και σε άλλες χρονικές περιόδους. Αν η καθημερινή, εβδομαδιαία, μηνιαία και οι εποχιακές διακυμάνσεις παρακολουθούνται με συνεχή σταθμό, οι τοπικοί παράγοντες προσαρμογής μπορούν να αναπτυχθούν παρόμοια με τις μηχανοκίνητες μετρήσεις επέκτασης σε AADT. Ο TMG (15) και η έρευνα σχετικά με τον ετήσιο καθημερινό μέσο όρο των ποδηλατιστών (AADB) από το Nordback et al (18) και Hankey et al. (43) παρέχει τις πιο πρόσφατες κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τις τεχνικές αυτές. Πρόσφατα στοιχεία από το Σαν Ντιέγκο δείχνουν τη σταθερότητα του ποσοστού του συνόλου των καθημερινών μετακινήσεων με ποδήλατο που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της περιόδου αιχμής μ.μ., προτείνοντας τη χρήση του ποσοστού της αιχμής μ.μ. μπορεί να χρησιμοποιηθεί με μ.μ. περίοδο αιχμής με μη αυτοματοποιημένες μετρήσεις για την επέκταση απλά των ημερήσιων όγκων ποδηλάτου, όσο γίνεται με τις μετακινήσεις οχημάτων και την εκτίμηση.

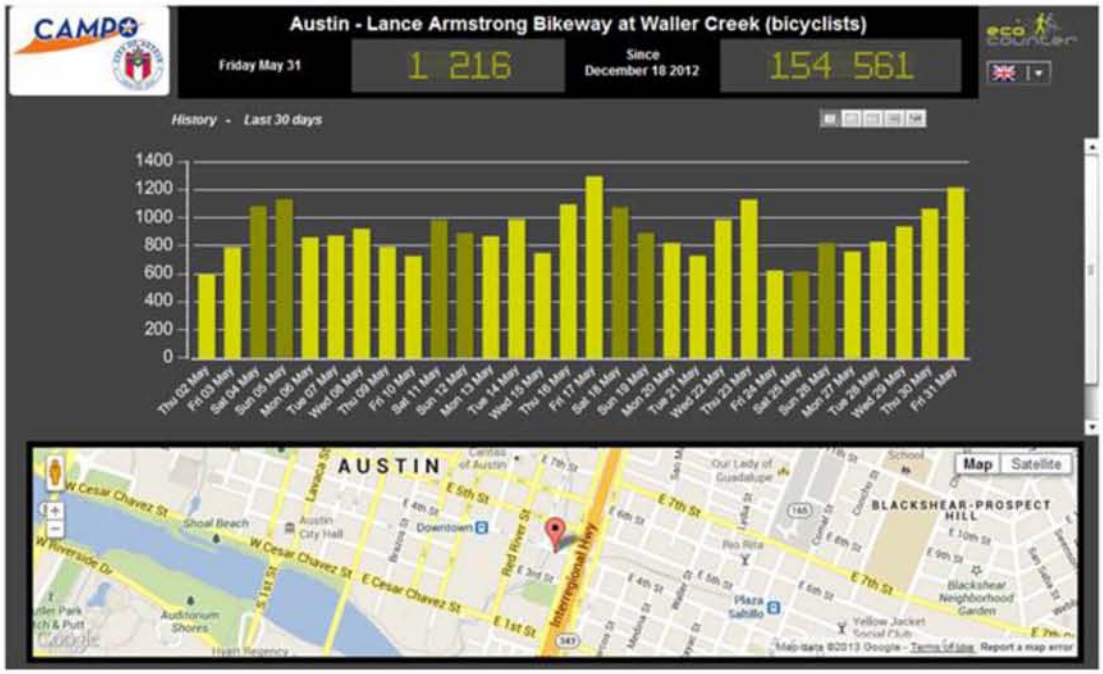
ΣΧΗΜΑ 6 Μόνιμος μετρητής σε μια διαδρομή κοινής χρήσης στο Arlington της Βιρτζίνια, με έναν επαγωγικό βρόγχο μια θηλιά αυτεπαγωγή στο οδόστρωμα και τον υπέρυθρο μετρητή και τη μονάδα επεξεργασίας κρυμμένη σε μια ξύλινη θέση στα αριστερά. (Εικόνα: Krista Nordback, PE, Ph.D .; χρησιμοποιείται με την άδεια.)

• Οι Μόνιμοι χώροι είναι εύκολο να επικοινωνούν. Οι μετρήσεις της κυκλοφορίας είναι παραδοσιακά η αρμοδιότητα των συγκοινωνιολόγων και των ειδικών με περιορισμένη προσφυγή σε ένα ευρύτερο κοινό. Νέες μόνιμες τεχνολογίες σταθμού επιτρέπουν την άμεση απεικόνιση των μετρήσεων της ενεργού μεταφοράς ώστε να γίνουν προσιτές στους πολίτες. Η Copenagen και το Πόρτλαντ είναι δύο πόλεις με «βαρόμετρα ποδήλατου," φυσικές πινακίδες κατά μήκος ενός ποδηλατόδρομου δείχνουν δεδομένα μέτρησης σε πραγματικό χρόνο. Αυτές οι πληροφορίες τώρα μεταδίδονται σε απευθείας σύνδεση μέσω μίας κυψελοειδούς μετάδοσης από μόνιμους χώρους, με αποτέλεσμα απλές ιστοσελίδες να μοιράζονται τις πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο με κάθε έναν, όπως το παράδειγμα από το Ώστιν του Τέξας (Σχήμα 7).

Οι Turner και Lasley δημοσίευσαν πρόσφατα κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με την αναθεώρηση της ποιότητας των αυτόματων μετρητών, με αποτέλεσμα τρεις αρχές της διασφάλισης της ποιότητας :

1. Η διασφάλιση της ποιότητας ξεκινά πριν από τη συλλογή των δεδομένων. Η διασφάλιση της ποιότητας θα πρέπει να αρχίσει προτού συλλεγούν τα δεδομένα και θα πρέπει να περιλαμβάνει δράσεις που αναλαμβάνονται σε ολόκληρο τον κύκλο του προγράμματος παρακολούθησης της κυκλοφορίας.
2. Η αποδεκτή ποιότητα των δεδομένων καθορίζεται από τη χρήση της. Η ποιότητα των δεδομένων είναι μια σχετική έννοια που έχει διαφορετική σημασία σε διαφορετικούς καταναλωτές δεδομένων, ανάλογα με το πώς σκοπεύουν να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα.
3. Τα μέτρα που μπορούν να ποσοτικοποιηθούν διαφορετικές διαστάσεις της ποιότητας. Προηγούμενη έρευνα σχετικά με μέτρα για την ποιότητα των κυκλοφοριακών δεδομένων συνιστά έξι βασικά μέτρα: την ακρίβεια, την εγκυρότητα, την πληρότητα, την επικαιρότητα, την κάλυψη και την προσβασιμότητα.

Οι μετρήσεις αναφέρουν μόνο πόσοι ποδηλάτες και πεζοί, είναι σε μια δεδομένη τοποθεσία σε ένα ορισμένο χρόνο. Ερωτήματα όπως γιατί ταξιδεύουν ή τι υποδομές εκτιμούν ότι μπορούν καλύτερα να επιτευχθούν μέσω μεθόδων έρευνας.



ΕΙΚΟΝΑ 7 οθόνη σε πραγματικό χρόνο της συνεχούς καταμέτρησης των δεδομένων του ποδηλάτου στο Ώστιν του Τέξας.

Παρακολουθώντας την ταξιδιωτική συμπεριφορά

Οι έρευνες για την παρακολούθηση της ταξιδιωτικής συμπεριφοράς μπορεί να περιλαμβάνουν άλλους πληθυσμούς εκτός από ποδηλάτες ή πεζούς, παρέχοντας έτσι ολοκληρωμένη πληροφόρηση σε μια ολόκληρη κοινότητα. Όπως συζητήθηκε προηγουμένως, η ACS είναι η πιο γνωστή πηγή των στοιχείων της έρευνας για την ποδηλασία και το περπάτημα στις Ηνωμένες Πολιτείες, αλλά περιλαμβάνει μόνο μια ερώτηση σχετικά με το σκοπό μετατροπής της μετακίνησης, και είναι περιορισμένη σε ένα μικρό δείγμα. Η NHTS καλύπτει άλλους σκοπούς μετακίνησης, αλλά γενικά είναι ένα ακόμη μικρότερο δείγμα κατάλληλο μόνο για την αξιολόγηση σε εθνική κλίμακα, εκτός εάν μια κοινότητα προσθέτει ένα μεγαλύτερο δείγμα. Η βασική διάκριση είναι μεταξύ των ερευνών βάσει πληθυσμού (ACS, NHTS, κλπ) και οι έρευνες των στοχευμένων πληθυσμών (ποδηλάτες), συνήθως καθορίζονται από τις θέσεις-στόχους (π.χ., χρήστες μονοπατιού). Μόνο οι έρευνες που βασίζονται στον πληθυσμό μπορούν να ποσοτικοποιήσουν τα ποσοστά λειτουργίας του πληθυσμού μιας ολόκληρης γεωγραφικής περιοχής. Ωστόσο, οι έρευνες των στοχευμένων πληθυσμών μπορούν να παρέχουν πολύ πιο λεπτομερείς πληροφορίες για την ταξιδιωτική συμπεριφορά που θα μπορούσαν να είναι ειδικές για ένα συγκεκριμένο τρόπο ή δημογραφικά.

Μέθοδοι Έρευνας (ερευνώντας πολυτροπικά)

Οι Clifton και Muhs αναγνώρισαν το πρόβλημα με πολλές έρευνες μετακινήσεων, βρήκαν ότι αυτές οι έρευνες υποθέτουν ότι οι διαδρομές εκτελούνται από μία μόνο λειτουργία. Ως εκ τούτου, ανέπτυξαν μια μέθοδο έρευνας που καταγράφει τις πληροφορίες των πολυτροπικών μετακινήσεων. Οι συγγραφείς αξιολόγησαν μια τεράστια βιβλιογραφία σχετικά με το θέμα, και πρόσφεραν συστάσεις για την ελαχιστοποίηση της απώλειας των πληροφοριών των πολυτροπικών μετακινήσεων των επιβατών. Οι συνδέσεις «Τελευταίο μίλι» προς και από τις μετακινήσεις διαμετακόμισης είναι το πιο γνωστό παράδειγμα των ελλιπών πολυτροπικών πληροφοριών, όπως το περπάτημα μέχρι μια στάση λεωφορείου, ή το carpooling σε ένα σταθμό στάθμευσης και μετεπιβίβασης. Το ζήτημα του πόσο λίγο από ένα ταξίδι πρέπει να παρακολουθηθεί, αντιμετωπίστηκε συνιστώντας οι εκδρομές με τα πόδια πάνω από 150 ft να περιλαμβάνονται στις πολυτροπικές έρευνες. Πολλές συστάσεις προσφέρονται για τη βελτίωση των βοηθούμενων από υπολογιστή τηλεφωνικών συνεντεύξεων, σε συνδυασμό με τις προτάσεις για τη χρήση του GPS για την απόκτηση παρατηρούμενων αντί αναφερόμενων δεδομένων μετακίνησης.

Έρευνα μετακίνησης Πεζών και ποδηλάτων

Οι Forsyth, Agrawal, και Krizek ανέπτυξαν πρόσφατα μία αναπαραγόμενη μέθοδο που ονομάζεται Έρευνα πεζών και ποδηλάτων (PABS), η οποία προορίζεται για την αντιμετώπιση των αδυναμιών των εθνικών ερευνών στο βάθος των ερωτήσεων και το μέγεθος του δείγματος. Αυτοί ανέπτυξαν και επικύρωσαν ερωτήσεις για να χρησιμοποιηθούν σε ένα επίπεδο δικαιοδοσίας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη μιας βάσης της ενεργού μεταφοράς και την παρακολούθηση σε επίπεδο κοινότητας των αλλαγών στην ταξιδιωτική συμπεριφορά. Η έρευνα έχει σταλεί μέσω του ταχυδρομείου σε τυχαία επιλεγμένα νοικοκυριά και προορίζεται να είναι φθηνή και αρκετά απλή για τις περισσότερες δικαιοδοσίες ώστε να είναι σε θέση να ολοκληρωθεί στο σπίτι. Η μέθοδος αυτή καλύπτει ένα κενό στις μεθόδους έρευνας που παρέχονται σε εθνικό επίπεδο και εκείνων που είναι εξειδικευμένες για έναν διάδρομο. Οι ερωτήσεις δοκιμάστηκαν για στατιστική αξιοπιστία, και θα πρέπει να παρέχουν συγκρίσιμα αποτελέσματα αν χρησιμοποιηθούν από πολλαπλές δικαιοδοσίες.

Δηλωμένη Έρευνα Προτίμησης

Οι προηγούμενες μέθοδοι έρευνας έχουν επικεντρωθεί στην αναφορά της ταξιδιωτικής συμπεριφοράς όσον αφορά τα ταξίδια στο παρελθόν, αλλά δήλωσαν την προτίμηση σε μεθόδους έρευνας που επιτρέπουν την προγνωστική μοντελοποίηση για τις εγκαταστάσεις και τις διαδρομές που

μπορεί να μην υπάρχουν ακόμα. Συνήθως βασίζονται στην εμπειρία των ερωτηθέντων με δεδομένους τύπους εγκαταστάσεων, και μπορούν να περιγραφούν με το κείμενο, την προσθήκη φωτογραφιών, ή βίντεο, όπως χρησιμοποιούνται στην ανάπτυξη του Δείκτη συμβατότητας για το ποδήλατο. Ανάλογα με τις μεθόδους και μέγεθος του δείγματος οι δηλωμένες προτιμήσεις μπορούν να επεκταθούν ώστε να αντιπροσωπεύουν μια συγκεκριμένη ομάδα ανθρώπων, όπως οι μανιώδεις ποδηλάτες, και τα προγνωστικά μοντέλα μπορούν να δημιουργηθούν για να προβλέψουν τη συμπεριφορά σε ρυθμίσεις που δεν υπάρχουν επί του παρόντος. Η εργασία του Sener και άλλων σχετικά με τις προτιμήσεις της διαδρομής των ποδηλατών στο Τέξας είναι ένα παράδειγμα, διαπιστώνοντας ότι ο χρόνος μετακίνησης μίας δεδομένης διαδρομής (για τους μετακινούμενους) και ο όγκος της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας ήταν οι πιο σημαντικοί παράγοντες για την επιλογή της διαδρομής. Η Εργασία στην περιοχή του San Francisco Bay έχει κοιτάξει την αντίληψη των εγκαταστάσεων τόσο για τους αυτοκινητιστές όσο και τους ποδηλατιστές.

Έρευνα Σημείου διασταύρωσης

Με πολλούς τρόπους οι πιο άμεσες μέθοδοι έρευνας για τους ποδηλάτες και τους πεζούς είναι μέσα από την καταγραφή τους, χρησιμοποιώντας ένα συγκεκριμένο δρομολόγιο κατά τη διάρκεια μιας έρευνας σε διασταύρωση. Οι ειδικές μέθοδοι ποικίλλουν, περιλαμβάνοντας μία σύντομη συνέντευξη, όπως η Πρότυπη Έρευνα για το ποδήλατο σε μία σελίδα του NBPDP, καθώς και η μίας σελίδας Πρότυπη Έρευνα για τους πεζούς (Σχήμα 8). Αυτή η τυποποιημένη μέθοδος παρέχει ένα επαναλαμβανόμενο πρωτόκολλο που έχει χρησιμοποιηθεί σε διάφορες θέσεις στις Ηνωμένες Πολιτείες.

Μεγαλύτερες ή πιο λεπτομερείς έρευνες μπορεί να είναι δύσκολο ή άβολο να ολοκληρωθούν σε μία σύντομη στάση κατά μήκος μιας διαδρομής. Ο Rose χρησιμοποίησε ένα ερωτηματολόγιο επιστρεφόμενο μεσω ταχυδρομείου μετά την παρακράτηση ποδηλατών κατά μήκος μίας εκτός δρόμου διαδρομής και πέτυχε ένα ποσοστό ανταπόκρισης 77% μέσω ταχυδρομείου από τους ποδηλάτες. Αυτή η μέθοδος παρέχει τη νομιμότητα που μπορεί να δοθεί σε μία έρευνα τομής πρόσωπο με πρόσωπο με την άνεση και τη λεπτομέρεια μιας έρευνας επιστρεφόμενης μέσω ταχυδρομείου. Ο Sperry και άλλοι έχουν χρησιμοποιήσει αυτή την προσέγγιση πόρτα-πόρτα για να επιτευχθεί μεγαλύτερη λεπτομέρεια από μια σύντομη έρευνα διασταύρωσης με βάση την ανταπόκριση στην έρευνα μέσω Διαδικτύου. Το ποσοστό ανταπόκρισης στην βασιζόμενη στο διαδίκτυο έρευνα του Sperry ήταν χαμηλότερο του 20%.

ΣΧΗΜΑ 8 έρευνα σε διασταύρωση. (Εικόνα:. Alta Σχεδιασμός + Σχεδίαση)

Έρευνες κοινής χρήσης ποδηλάτου

Λίγες μελέτες έχουν συστηματικά αναλύσει τα δεδομένα της δημογραφικής και ταξιδιωτικής συμπεριφοράς από την κοινή χρήση ποδήλατου, αλλά η επέκταση των συστημάτων κοινής χρήσης ποδηλάτου επιτρέπει αυτή τη μέθοδο. Οι Buck, Buehler και άλλοι ανέλυσαν μια έρευνα στα μέλη του Capital Bikeshare, με σημαντικά ευρήματα σχετικά με τα δημογραφικά στοιχεία και τη χρήση στο σύστημα κοινής χρήσης του ποδήλατου στην Ουάσινγκτον, DC :

Σε σύγκριση με τους ποδηλάτες της περιοχής, οι CABI βραχυπρόθεσμοι χρήστες και τα ετήσια μέλη είναι πιο πιθανό γυναίκες, νεότερης ηλικίας, είναι από νοικοκυριά με χαμηλότερα εισοδήματα, κατέχουν λιγότερα αυτοκίνητα και λιγότερα ποδήλατα, και είναι πιο πιθανό να ποδηλατούν για μετακινήσεις χρηστικών σκοπών. Επιπλέον, οι μετακινήσεις CABI κυρίως αντικαταστούν τα μέσα μαζικής μεταφοράς και τα πόδια. Οι CABI βραχυπρόθεσμοι χρήστες και τα μέλη παρουσιάζουν παρόμοια χαρακτηριστικά, αλλά βραχυπρόθεσμοι χρήστες είναι πιο πιθανό να ποδηλατούν για σκοπούς αναψυχής και λιγότερο πιθανό να φορούν κράνος.

Αυτό το παράδειγμα των ερευνών εκμεταλλεύεται την επιθυμία του Capital Bikeshare να βελτιώσει τις προσπάθειες σχεδιασμού της διαχείρισης και της επέκτασής του, και προσφέρει μια εικόνα από ένα σύστημα ωρίμανσης, καθώς πολλοί άλλοι είναι επί του παρόντος υπό ανάπτυξη.

Παρόμοια εργασία στην περιοχή του Ντένβερ με βάση τις έρευνες των μελών έχει βρεί ότι το 35% έως 50% των μελών του ποσοστού του ποδήλατου, αντικατέστησαν ένα ταξίδι με το αυτοκίνητο, και τα μέλη του είναι πιο πιθανό από ότι ο γενικός πληθυσμός να είναι μεταξύ 25 και 44 χρόνων, άνδρες, λευκοί, μη-Ισπανόφωνοι, υψηλού εισοδήματος και εκπαίδευσης, και όπως αναφέρουν οι ίδιοι καλής κατάστασης της υγείας τους.

Μια σημαντική υπενθύμιση για οποιαδήποτε έρευνα είναι ότι ο σχεδιασμός της έρευνας θα πρέπει να προσαρμοστεί σε όλο τον πληθυσμό-στόχο, και η προβολή αυτού του πληθυσμού σε μια ευρύτερη ομάδα πρέπει να γίνει προσεκτικά. Οι εθνικές έρευνες, όπως η ACS και η NHTS συλλαμβάνουν τις γενικές τάσεις με μικρό μέγεθος του δείγματος που καλύπτουν το σύνολο των Ηνωμένων Πολιτειών, ωστόσο τα στοιχεία είναι περιορισμένα. Σε αντίθεση μία έρευνα διασταύρωσης μπορεί να παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες για τους χρήστες ενός συγκεκριμένου διαδρόμου, αλλά τα αποτελέσματα δεν μπορούν να επεκταθούν σε έναν πληθυσμό μεγαλύτερο από το είδος των χρηστών που ερευνήθηκαν σε αυτό το διάδρομο. Κάθε μία από αυτές τις μεθόδους έρευνας έχει τους περιορισμούς της, καθώς και διάφορες λύσεις νέας τεχνολογίας που περιγράφονται παρακάτω και δείχνουν υποσχόμενες για την δυνητική μείωση του κόστους και την αύξηση της ακρίβειας μερικών από τα αποτελέσματα.

Τεχνολογικές Μέθοδοι πληροφοριών και επικοινωνιών

Σχετικά νέες εφαρμογές της τεχνολογίας για την παρακολούθηση της ενεργούς μεταφοράς μπορούν να διασχίσουν τα σύνορα από το αν μια μέθοδος επικεντρώνεται στην κατανόηση των μετρήσεων ή της συμπεριφοράς. Η τεχνολογία των Smartphone και άλλα συστήματα μπορούν να ενσωματώσουν ένα online εργαλείο έρευνας ή άλλες μεθόδους με καταμέτρηση screenline ή αποθήκευση δεδομένων διαδρομής. Αν και πολλές από αυτές τις τεχνικές ήταν πρωτοποριακές για εφαρμογές αυτοκινήτων, οι ερευνητές και οι επαγγελματίες χρησιμοποιούν νέα εργαλεία για να κάνουν την συλλογή στοιχείων της ενεργού μεταφοράς πιο αποτελεσματική.

Συσκευές Συστημάτων Παγκόσμιου Εντοπισμού Θέσης

Καθώς οι συσκευές GPS έχουν γίνει πιο σύνηθες φαινόμενο, διακριτικές και ανέξοδες, οι ερευνητές έχουν αρχίσει να τις χρησιμοποιούν για την αύξηση της ποσότητας των παρατηρούμενων, αντί των αναφερόμενων δεδομένων ταξιδιωτικής συμπεριφοράς. Παρά το γεγονός ότι το GPS είναι ιδιαίτερα ισχυρό για την εφαρμογή αυτή λόγω του μοναδικού συνδυασμού της καταγραφής των πραγματικών διαδρομών και συγκεκριμένων χρόνων, ένα σημαντικό μειονέκτημα είναι η χωρική ακρίβεια στο είδος των

μονάδων που χρησιμοποιούνται για την ποδηλασία και το περπάτημα. Τα δεδομένα GPS είναι ιδιαίτερα καλά στο να δείχνουν τις διαδρομές που οι άνθρωποι διαλέγουν σε ένα ταξίδι, οι πληροφορίες που συχνά λείπουν από τις απλές κυκλοφοριακές μετρήσεις ή από τις έρευνες για τις προελεύσεις και τους προορισμούς. Με αυτόν τον τρόπο, τα δεδομένα GPS μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση των όγκων των μετακινήσεων σε μια συγκεκριμένη διαδρομή και την κατανόηση των πτυχών της συμπεριφοράς μέσω της επιλογής της διαδρομής.

Πολλά ζητήματα επηρεάζουν την ακρίβεια των δεδομένων GPS: τα δέντρα και τα κτίρια επισκιάζουν τα σήματα του GPS, η γεωμετρική διάταξη του σχηματισμού των δορυφόρων του GPS, και την ποιότητα της μονάδας GPS. Εξαιτίας αυτού, οι διαδρομές του GPS μπορεί να εμφανιστούν να κινούνται γύρω από την κάθε πλευρά μιας πραγματικής διαδρομής όταν η ακρίβεια μειώνεται. Αλλά για την παρακολούθηση των διαδρομών περισσότερο από ότι μόνο οι πιο μικρές διαδρομές με τα πόδια, οι σύγχρονες συσκευές GPS αντιπροσωπεύουν έναν σχετικά ακριβή και ανέξοδος τρόπος για την καταγραφή των φυσικών δεδομένων μετακίνησης. Μια πρόσφατη μελέτη που δοκίμασε αλγορίθμους για τη βαθμονόμηση του GPS παρατήρησε διαδρομές με τα πόδια σε πραγματικές διαδρομές είχαν τα καλύτερα αποτελέσματα όταν τα ταξίδια ήταν περισσότερο από 3 λεπτά διάρκεια και πάνω από 30 m σε απόσταση.

Εκτός από το ζήτημα της μεταβλητής χωρικής ακρίβειας από τα δεδομένα GPS, η μέθοδος που χρησιμοποιεί το GPS-ενεργοποιώντας τα smartphones για τις έρευνες μετακίνησης, δείχνει υποσχόμενη ως μια νέα μέθοδος. Υπάρχουν αρκετές εφαρμογές GPS για την παρακολούθηση των μετακινήσεων των πεζών και των ποδηλάτων, μια τέτοια εφαρμογή η CycleTracks αναπτύχθηκε από τις Αρχές Μεταφορών της επαρχίας Σαν Φρανσίσκο και έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως και έχει προσαρμοστεί για τους σκοπούς του σχεδιασμού μεταφορών. Η TTI και το Πανεπιστήμιο του Κέντρου του Τέξας για την Έρευνα στις Μεταφορές συνεργάστηκαν για να χρησιμοποιήσουν το Ώστιν του Τέξας ως μελέτη περίπτωσης με τη χρήση CycleTracks (Εικόνα 9). Από τον Μάιο έως τον Οκτώβριο του 2011, περιέλαβαν περισσότερες από 3600 ξεχωριστές διαδρομές, αν και λιγότερο από το 10% των ερωτηθέντων ανέφεραν λεπτομέρειες σχετικά με το σκοπό της μετακίνησης και άλλες ιδιότητες. Δεδομένου ότι τα ίχνη από το GPS συνήθως δεν ταιριάζουν τακτοποιημένα με τις κεντρικές γραμμές του δικτύου του δρόμου, η ομάδα υλοποίησε έναν αλγόριθμο για να ταιριάσει τα ίχνη του GPS με το οδικό δίκτυο ενισχυμένο με επιπλέον εγκαταστάσεις ποδηλάτων και πεζών. Οι ερευνητές εντόπισαν τη μέθοδο για να είναι βιώσιμη και φθηνή ώστε να συγκεντρώσει τα στοιχεία συμπεριφοράς της μετακίνησης με το ποδήλατο, όπως διαπιστώθηκε σε μελέτη με έδρα το Πόρτλαντ του Όρεγκον, (62), αλλά προσδιορίζεται επίσης ότι η εκτεταμένη μετα-επεξεργασία των δεδομένων είναι απαραίτητη για τη μεγιστοποίηση της χρησιμότητας των δεδομένων. Συνεχιζόμενη έρευνα σχετικά με τη

χρήση των δυνατοτήτων του smartphone GPS να χαρτογραφήσει το ποδήλατο και το περπάτημα διεξάγεται στο Μόντρεαλ.

Bluetooth

Η Στατική Bluetooth συσκευή παρακολούθησης έχει χρησιμοποιηθεί για την μέτρηση οχημάτων για αρκετά χρόνια, και η μέθοδος πρόσφατα είχε προσαρμοστεί για τους πεζούς. Αυτή η μέθοδος πηγαίνει πέρα από μια απλή καταμέτρηση επειδή οι συσκευές Bluetooth έχουν ένα μοναδικό κωδικό ταυτοποίησης, που επιτρέπει την παρακολούθηση του ρυθμού ή της κατεύθυνσης του ταξιδιού, εάν πολλαπλά σημεία παρακολούθησης προσληφθούν. Αυτή η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μεγάλα πλήθη όπου υπέρυθρες ή μη αυτοματοποιημένες τεχνικές είναι λιγότερο επιτυχής. Ένα μειονέκτημα αυτής της τεχνικής είναι ότι δεν φέρουν όλα τα άτομα μία συσκευή Bluetooth και μερικά φέρουν περισσότερες από μία. Η εκτίμηση των μετρήσεων των πεζών απαιτεί την παραγοντοποίηση του μέσου πληθυσμού που χρησιμοποιεί Bluetooth, και έτσι τα περιθώρια του λάθους μπορεί να είναι υψηλά σε σχετικά μικρούς αριθμούς.

ΣΧΗΜΑ 9 Η CycleTracks εφαρμογή του smartphone στην οθόνη εκκίνησης.

Κάμερες και προμήθεια πλήθους

Ο Hipp και άλλοι έχουν πειραματιστεί με τη χρήση αισθητήρων που βασίζονται σε βίντεο για να συλλάβει τη δραστηριότητα του περιβάλλοντος μέσω των δημόσιων καμερών, και χρησιμοποιώντας το υλικό για την εκτίμηση της ενεργούς μεταφοράς. Νέα προσέγγιση τους απέφυγε τα προβλήματα ακρίβειας της τεχνολογίας των υπολογιστών-ανίχνευσης για

την αξιολόγηση εκτεταμένων εικόνων χρησιμοποιώντας ανθρώπινους αναθεωρητές μέσω της ιστοσελίδας του Amazon Mechanical Turk για την αξιολόγηση της προμήθειας πλήθους των εικόνων. Αυτή η διακριτική μέθοδος είναι επίσης φθηνή και δείχνει υποσχόμενη ως μια μέθοδος καταμέτρησης, ιδιαίτερα σε πολύπλοκες ρυθμίσεις για τις οποίες οι παραδοσιακοί μετρητές δεν είναι κατάλληλοι. Ένα μειονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι απαιτεί την ορατότητα μέσω του φωτισμού, έτσι ώστε οι περισσότερες περιοχές να μπορούν να μετρηθούν μόνο κατά τη διάρκεια των ωρών της ημέρας.

Αυτοματοποιημένη Επεξεργασία Εικόνας Βίντεο

Το κατεγραμμένο βίντεο παρέχει ένα σχετικά αλάθητο αντίγραφο ασφαλείας για την επιβεβαίωση της ακρίβειας των ενεργών ταξιδίων μεταφοράς, και αυτοματοποιημένες διαδικασίες που επιτρέπουν στον υπολογιστή να εξάγει μετρήσεις. Αρκετές πρόσφατες μελέτες έχουν βελτιώσει την ακρίβεια της μεθόδου αυτής.

Πρόσφατη έρευνα σχετικά με αυτοματοποιημένες μεθόδους για την εξαγωγή πληροφοριών κυκλοφορίας από ένα ρεύμα βίντεο χρησιμοποιεί συχνά μια κοινή προσέγγιση. Το Λογισμικό επεξεργάζεται γενικά το βίντεο σε περίπου τέσσερα βήματα-Στάδια. Πρώτον, τα στατικά αντικείμενα (το φόντο) ψηφιοποιούνται και να απομακρύνονται από την εξέταση ως υποψήφιος κυκλοφορίας. Στη συνέχεια, τα κινούμενα αντικείμενα παρακολουθούνται ως σημεία σε όλη την μετάδοση του βίντεο. Μερικές μέθοδοι όπως αυτές που περιγράφονται από τον Svensson et al. Ανάπτυξαν ένα τρισδιάστατο κουτί μοντέλο των κινούμενων αντικειμένων, τα οποία μπορεί στη συνέχεια να ταξινομηθούν ως τύπος οχήματος, των πεζών, ή άλλο αντικείμενο. Στη συνέχεια, ένα όριο τοποθετείται για να αποκλείσει τα κινούμενα αντικείμενα από την περιοχή ενδιαφέροντος, όπως μια διασταύρωση. Ο υπολογιστής μπορεί τότε να επεξεργαστεί το ρεύμα δεδομένων, αποδίδοντας τις μετρήσεις της κυκλοφορίας και μερικές φορές επιταχύνοντας άλλες πληροφορίες σε συνεχή βάση. Οι Zaki et al. έχουν επεκτείνει την τεχνολογία αυτή για να ταξινομήσει τους ποδηλάτες σε ένα ρεύμα κυκλοφορίας και να απομονώσουν την τοποθέτησή τους στη λωρίδα, την ταχύτητα, και άλλες μεταβλητές. Ήταν σε θέση να εφαρμόσουν την τεχνολογία αυτή σε πολύπλοκες διασταυρώσεις δρόμων, όπως κυκλικοί κόμβοι για να παρατηρούν πολύ συγκεκριμένη συμπεριφορά του ποδηλάτη στην εγκατάσταση, με πολλά υποσχόμενες συνέπειες για την προσθήκη λεπτομέρειας για τις μελέτες σχεδιασμού της ασφάλειας των οδικών αξόνων. Όπως με κάθε μέθοδο που βασίζεται σε βίντεο, είναι λειτουργική μόνο στο φως της ημέρας ή κάτω από επαρκή φωτισμό, και οι ποδηλάτες φράσσονται από οχήματα που μειώνουν την ακρίβεια της. Η συνολική ακρίβεια των μετρήσεων του ποδηλάτη δεν ήταν μακριά από άλλες αυτοματοποιημένες μεθόδους, συνήθως μέσα σε 15%. Επιπρόσθετη έρευνα σχετικά με τη μέθοδο αυτή στο Portland State University

περιγράφεται στην εν εξελίξει έρευνα στο τμήμα των μεθόδων συλλογής δεδομένων.

Το Charreyron et al. πρωτοστάτησε στην χρήση ενός προϊόντος εκτός εαυτού που ονομάζεται η Microsoft Kinect που χρησιμοποιεί υπολογιστική όραση παρά την αποθήκευση και επεξεργασία του βίντεο για την εκτέλεση μετρήσεων των πεζών. Με το συνδυασμό αυτού του εργαλείου με ένα αισθητήρα βάθους, οι ερευνητές μπόρεσαν επίσης να υπολογίσουν την ταχύτητα του πεζού. Ωστόσο, η μέθοδος αυτή υπόκειται στις ίδιες προκλήσεις λόγω των συνθηκών χαμηλού φωτισμού και των οπτικών εμποδίων. Η συνεχιζόμενη εργασία στο McGill αναπτύσσει εικόνα βίντεο αναγνώρισης για τους πεζούς.

Η επεξεργασία εικόνας βίντεο προσφέρει ένα μοναδικό μείγμα των βασικών στοιχείων όπως οι μετρήσεις κυκλοφορίας, μαζί με την δυνατότητα να παρέχει λεπτομερή τοποθέτηση λωρίδας και άλλα στοιχεία ορατά από το βίντεο. Επιπλέον η έρευνα θα αξιολογήσει άλλες χρήσεις αυτών των τεχνολογικών και εμπορικών συσκευών που βασίζονται σε αυτή την τεχνολογία και μπορούν να είναι ευρέως διαθέσιμες για ενεργητική παρακολούθηση των μεταφορών στο εγγύς μέλλον.

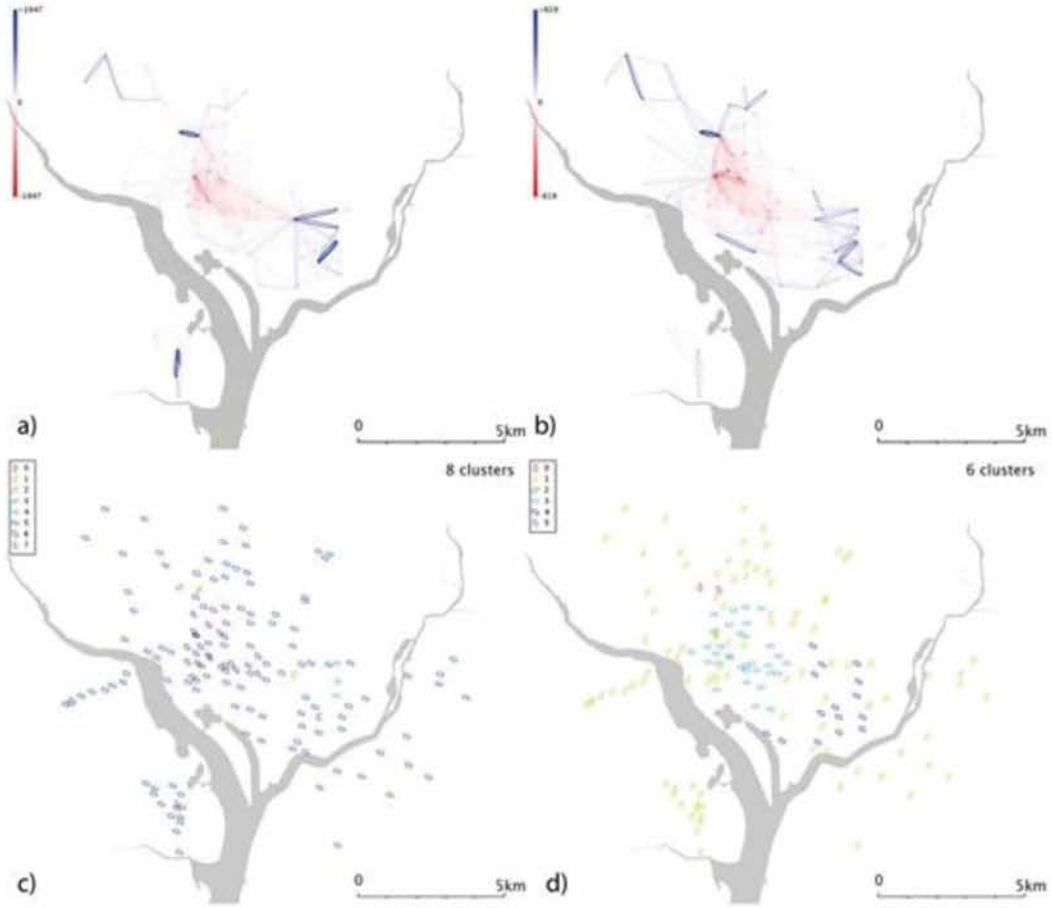
Συστήματα κοινής χρήσης Ποδήλατου

Σε αυτό το e-κυκλικό, τα συστήματα ανταλλαγής ποδήλατου θεωρούνται ως μια μορφή της πληροφορίας και της τεχνολογίας των επικοινωνιών πηγή δεδομένων για τους όγκους του ποδήλατου, διότι τα συστήματα τρίτης γενιάς απασχολούν τη χρήση της τεχνολογίας για την ασφάλεια και την πληρωμή, αφήνοντας ένα ίχνος των δεδομένων που μπορεί να είναι χρήσιμο για τον προγραμματισμό και τους σκοπούς της διοίκησης.

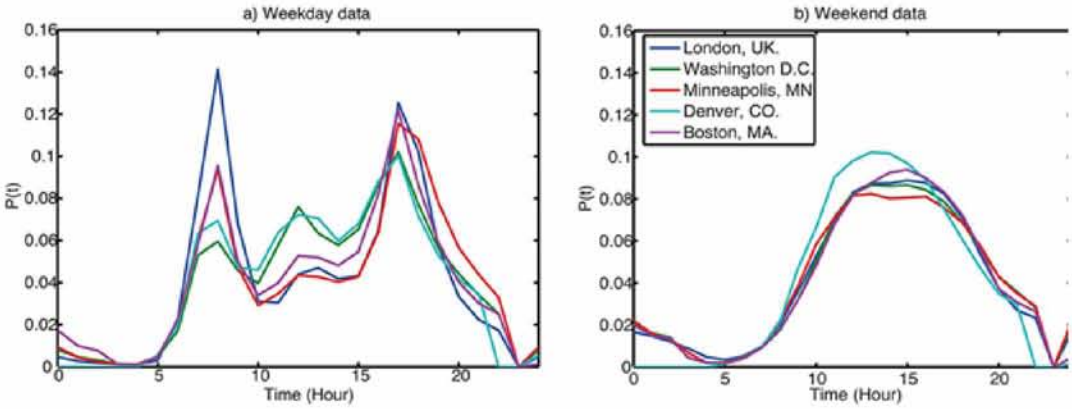
Δεδομένου ότι τα υπάρχοντα συστήματα ανταλλαγής ποδήλατου τυπικά παρέχουν μία διάρκεια της προπληρωμένης χρήσης, στη συνέχεια ένα υψηλότερο ποσοστό για μακροχρόνια χρήση, οι αναβάτες έχουν την τάση να κρατούν το ποδήλατο μόνο για τη διάρκεια ενός ταξιδιού. Κάθε ταξίδι αρχίζει και τελειώνει σε ένα σταθμό σύνδεσης, ο οποίος καταγράφει ψηφιακά το χρόνο, τον μοναδικό αριθμό του ποδήλατου, καθώς και άλλες πληροφορίες, που παρέχουν μια πλούσια πηγή δεδομένων για την εξέταση της συμπεριφοράς των χρηστών του κοινού ποδήλατου. Θα πρέπει να σημειωθεί, ωστόσο, ότι ο πληθυσμός των ποδηλάτων ανταλλαγής είναι ένα υποσύνολο του ευρύτερου πληθυσμού που κάνει ποδηλασία, και την επέκταση των αποτελεσμάτων του περιορίζονται για μελέτες σε κοινοτικό επίπεδο.

Ο O'Brien έχει ενσωματώσει την προσβασιμότητα στα σύνολα δεδομένων των κοινών ποδηλάτων σε ένα ολοκληρωμένο παγκόσμιο χάρτη που παρέχει επιχειρησιακές στατιστικές σε ένα επίπεδο ολοκληρωμένου συστήματος, καθώς επίσης και για μεμονωμένους σταθμούς. Η ιστοσελίδα του O'Brien παρέχει τις τρέχουσες πληροφορίες, αλλά αυτός και οι συνεργάτες έχουν εξορύξει υπάρχοντα δεδομένα για περαιτέρω κατανόηση

των συστημάτων κοινής χρήσης ποδηλάτων, συμπεριλαμβανομένου του όγκου και ροής των δεδομένων. Το σχήμα 10 είναι από ένα πρόσφατο έγγραφο που παρέχει μια απεικόνιση του σταθμού προς σταθμό ροής από την Ουάσιγκτον, DC, το σύστημα Capital κοινής χρήσης ποδηλάτων τις καθημερινές και τα Σαββατοκύριακα, μαζί με τα συμπλέγματα από τις δεξαμενές που έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά χρήσης.
Επιπρόσθετα στη χωρική προοπτική της ανάλυσης του όγκου, τα στοιχεία των κοινής χρήσης ποδήλατων επιτρέπουν την χρονική μελέτη. Το σχήμα 11 συνοψίζει τέσσερα μεγάλα αμερικανικά συστήματα με εκείνο της Barclays Cycle ενοικίασης του Λονδίνου. Το σύστημα του Λονδίνου έχει την ισχυρότερη καθημερινή χρήση νωρίς το πρωί, ενώ το σύστημα της Washington DC, κορυφώνεται το απόγευμα. Όλα τα συστήματα που μελετήθηκαν δείχνουν μια παρόμοιας γραφικής παράστασης χρήση κατά τη διάρκεια του Σαββατοκύριακου, με πολύ λίγη κίνηση νωρίς το πρωί, και στη συνέχεια κορυφώνεται νωρίς το απόγευμα. Αυτές οι τάσεις είναι τυπικές από προηγούμενες μελέτες για την ποδηλασία στις Ηνωμένες Πολιτείες.



ΣΧΗΜΑ 10 Η χωρική κλιμάκωση των δικτύων και των κοινοτήτων στην Ουάσιγκτον DC: (α) καθημερινό χωρικό δίκτυο, (β) το χωρικό δίκτυο του Σαββατοκύριακου, (γ) των κοινοτήτων χωρικού δικτύου από τις καθημερινές, και (δ) των κοινοτήτων χωρικού δικτύου από το Σαββατοκύριακο.



ΣΧΗΜΑ 11 Το επίπεδο δραστηριότητας (συνολικός αριθμός των ποδηλάτων που αφήνουν τις δεξαμενές) στο σύστημα ως συνάρτηση των ωρών της ημέρας κατά την περίοδο αναφοράς: (α) δεδομένα καθημερινών και (β) δεδομένα Σαββατοκύριακου.

Αρχειοθέτηση και κοινή χρήση δεδομένων

Η κοινή χρήση των δεδομένων είναι κρίσιμη για να αξιοποιηθούν τα δεδομένα των ποδηλάτων και των πεζών. Όταν τα δεδομένα δεν είναι κοινά, συχνά παραμένουν αχρησιμοποίητα. Όταν τα δεδομένα δεν χρησιμοποιούνται, τα λάθη περνούν απαρατήρητα και συνεπώς αδιόρθωτα. Στη χειρότερη περίπτωση, τα αχρησιμοποίητα στοιχεία μπορεί ακόμη να είναι τοποθετημένα σε λάθος θέση ή να χάνονται. Για τους λόγους αυτούς, η ανταλλαγή πληροφοριών και η αρχειοθέτηση των αποτελεσμάτων στην καλύτερη χρήση των υφιστάμενων πόρων και τη βελτιωμένη ποιότητα των δεδομένων και τη διατήρηση.

Υπάρχουν πολλά παραδείγματα σε όλη τη χώρα για το πώς τα δεδομένα αυτά μπορεί να είναι αρχειοθετημένα και να διατίθενται στο κοινό. Η FHWA αρχειοθετεί σήμερα τα δεδομένα της κίνησης των οχημάτων σε εθνικό επίπεδο μέσω της TMAS. Η TMAS παρέχει online υποβολή στοιχείων στην κατάσταση DOTs, και πληροφορίες σχετικά με τη χρήση των δεδομένων που μπορούν να αποκτηθούν μέσω των Επαρχιακών Γραφείων της FHWA. Αν και η TMAS δεν περιλαμβάνει δεδομένα για το ποδήλατο και τους πεζούς από αυτό το γράψιμο, το επικαιροποιημένο FHWA TMG Κεφάλαιο 7 παρέχει μια απαιτούμενη μορφή δεδομένων για να το πράξουν.

Μια μελλοντική έκδοση του TMAS θα παρέχει επεξεργασία δεδομένων για τα ποδήλατα και για τους πεζούς, για το σημείο με βάση τις θέσεις (2013 TMG μορφοποιημένων δεδομένων). Τα δεδομένα από την TMAS έχουν τις μεθόδους ελέγχου της ποιότητας, διέγραψαν την ικανότητα, τα χαρακτηριστικά των εξαγωγών και τις εκθέσεις. Η TMAS παρέχει μακροπρόθεσμη αποθήκευση των δεδομένων όλων των καταχωρίσεων που

έχουν αποσταλεί και εγκριθεί μαζί με μια λύση λογισμικού επεξεργασίας που θα επιτρέψει την ανταλλαγή των δεδομένων και τη συνεργασία των συνόλων δεδομένων από διάφορες πηγές [ομοσπονδιακές, πολιτειακές, πόλεων, οργανισμούς του μητροπολιτικού σχεδιασμού (MPOS), και τοπικές].

Παρά το γεγονός ότι πολλοί οργανισμοί συλλέγουν πληροφορίες που σχετίζονται με την ποδηλασία και την πεζοπορία, υπάρχει ακόμη ανάγκη να εξεταστεί η αρχειοθέτηση, η αποθήκευση και η ανταλλαγή δεδομένων. Τα εθνικά αποδεκτά πρότυπα για τα δεδομένα αρχίζουν να αναπτύσονται και να εφαρμόζονται, όπως η πρότυπη μορφή που παρατίθεται στο κεφάλαιο 7 του 2013 TMG, η οποία στερείται σε εθνικό επίπεδο αποδοχής και χρήσης. Αναμένεται ότι αυτή η αποδοχή και η χρήση θα αλλάξει καθώς η τεχνολογία και ο εξοπλισμός αρχίζουν να εξελίσσονται αυτόματα προς την ανάπτυξη των εξαγωγών των δεδομένων που συμμορφώνονται με τα εθνικά στοιχεία των καθιερωμένων προτύπων. Υποστηρίζουν την ανάγκη για εθνικά δεδομένα, μια εθνική προσπάθεια γραφείου διαλογής δεδομένων συζητείται στο πλαίσιο της υποεπιτροπής TRB δεδομένων ποδηλάτων και πεζών. Αυτή το εθνικό έργο αρχειοθέτησης, αποθήκευσης και ανταλλαγής δεδομένων είναι στα πρώτα στάδια ανάπτυξής του, αλλά υπόσχεται να είναι μια εθνική πηγή δεδομένων για όσους επιθυμούν να λάβουν πληροφορίες σχετικά με το ποδήλατο και το περπάτημα σε όλες τις Ηνωμένες Πολιτείες.

Οι προσπάθειες για τη δημιουργία γραφείου διαλογής δεδομένων σε περιφερειακό ή κρατικό επίπεδο πολλαπλασιάζονται σε όλη τη χώρα. Οι προσπάθειες αυτές περιλαμβάνουν αυτές της Φιλαδέλφεια, του Λος Άντζελες, και τις περιοχές του μετρό του Πόρτλαντ.

Συνεχιζόμενη έρευνα για Μεθόδους συλλογής δεδομένων

Επιπρόσθετα στην NCHRP 7-19, άλλες προσπάθειες βρίσκονται σε εξέλιξη για να βελτιώσουν τις μεθόδους συλλογής δεδομένων του ποδήλατου και των πεζών. Παρακάτω υπάρχουν παραδείγματα τέτοιων έργων. Στην αναφορά των μεθόδων συλλογής δεδομένων, τα ακόλουθα έργα έχουν εισαχθεί σε όχι συγκεκριμένη σειρά.

Μέθοδοι για την καταμέτρηση, τη μέτρηση και την μοντελοποίηση του Πανεπιστημίου της Μινεσότα

Η Humphrey Σχολή Δημόσιων Υποθέσεων του Πανεπιστήμιου της Μινεσότα εργάζεται μέσω του Κέντρου Συγκοινωνιακών Μελέτών για ένα έργο που χρηματοδοτείται από την Μινεσότα DOT, που ονομάζεται "Μεθοδολογίες για την καταμέτρηση των ποδηλατιστών και των πεζών στη Μινεσότα: Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για τη μέτρηση και Μοντελοποίηση μη μηχανοκίνητης κυκλοφορίας." Ο Greg Lindsey ηγείται του έργου με τον Ιάσονα Cao ως συν-ερευνητή. Το έργο ξεκίνησε τον

Οκτώβριο του 2011 με ένα σκοπό «... να οριστεί μια συνεπής προσέγγιση για την ενσωμάτωση των μεθοδολογιών για τη μέτρηση της κυκλοφορίας των ποδηλάτων και των πεζών σε εντός δρόμου και εκτός δρόμου εγκαταστάσεις στη Μινεσότα". Οι ερευνητές εργάστηκαν με πολιτειακούς και τοπικούς υπηρεσιακούς παράγοντες των μεταφορών για τη δημιουργία τοποθεσιών ελέγχου μικρής διάρκειας σε ολόκληρη την πολιτεία, και παρέχουν καθοδήγηση σχετικά με την εφαρμογή και τη θεσμοθέτηση των μεθόδων. Το έργο έχει προγραμματιστεί να ολοκληρωθεί στις αρχές του 2014.

Σχεδιασμός και Εφαρμογή των μεθόδων συλλογής δεδομένων των ποδηλάτων και πεζών του πανεπιστημίου του Portland State

Το πανεπιστήμιο του Portland State διεξάγει το «Σχεδιασμός και Υλοποίηση ειδικών μεθόδων συλλογής δεδομένων των πεζών και του ποδήλατου στο Όρεγκον," με επικεφαλής τον Miguel Figliozzi και Christopher Monsere του Τμήματος Πολιτικών και Περιβαλλοντολόγων Μηχανικών. Υποστηριζόμενοι από το Όρεγκον DOT και το FHWA, οι ερευνητές προτείνουν να αναπτυχθεί ένα σχέδιο για τη μακροπρόθεσμη εφαρμογή και την καθοδήγηση της συλλογής δεδομένων.

Η πρώτη φάση του έργου επικεντρώνεται στην αναθεώρηση των προσπαθειών για τη συλλογή δεδομένων σε όλη την πολιτεία και στις ειδικές τεχνολογίες δεδομένων των ποδηλάτων και των πεζών. Η δεύτερη φάση επικεντρώνεται στις τεχνικές δειγματοληψίας και παραγοντισμού. Η τρίτη φάση περιλαμβάνει μια πιλοτική μελέτη για να δείξει πώς το Υπουργείο Μεταφορών του Όρεγκον μπορεί να χρησιμοποιεί 2,070 ελεγκτές σήματος για τη μέτρηση της δραστηριότητας των πεζών, ένα υποκατάστατο για την κυκλοφορία των πεζών, χρησιμοποιώντας ενεργοποιήσεις της φάσης των πεζών, και πώς οι επαγωγικοί βρόχοι που χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση του σήματος μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για σκοπούς μέτρησης. Οι πνευματικοί σωλήνες για τη μέτρηση του ποδηλάτου έχουν επίσης δοκιμαστεί. Οι προτεινόμενες κατευθυντήριες γραμμές για να βοηθήσουν το Υπουργείο Μεταφορών του Όρεγκον στην επιλογή τόπων καταμέτρησης επίσης συμπεριλαμβάνονται. Το σχέδιο συλλογής δεδομένων των Figliozi και Monsere έχει προγραμματιστεί να ολοκληρωθεί στις αρχές του 2014.

Εφαρμογή της Ανίχνευσης των διαδραστικών βίντεο και Διαχείριση των Μελετών Ασφάλειας για τους πεζούς και τα ποδήλατα του Πανεπιστημίου του Portland State

Ο Feng και άλλοι στο πανεπιστήμιο του Portland State εργάζονται πάνω σε ένα σχέδιο για τη δημιουργία ενός διαδραστικού συστήματος επεξεργασίας αισθητήρα εικόνας που συνδυάζει τεχνικές υπολογιστικής

όρασης σε ένα φιλικό προς το χρήστη διασύνδεση με τις ρυθμίσεις για να βοηθήσει τη μελέτη ορισμένων από τα πιο συνηθισμένα ζητήματα της οδικής ασφάλειας, όπως τις εμπλοκές των οχημάτων και των πεζών ή την συμμόρφωση του ποδήλατου με τους φωτεινούς σηματοδότες. Το σύστημα θα δοκιμαστεί στην Southwest 4th Λεωφόρο της πανεπιστημιούπολης του πανεπιστημίου του Portland State, μια τοποθεσία που επελέγη για τις ορατές πολυτροπικές συμπεριφορές κυκλοφορίας. Το έργο αναμένεται να ολοκληρωθεί μετά τον Δεκέμβριο του 2013.

Συνεχιζόμενη έρευνα για την αρχειοθέτηση και κοινή χρήση των δεδομένων

Δεδομένα για το ποδήλατο του κέντρου διαλογής για μη αυτοματοποιημένη συλλογή μετρήσεων του Πανεπιστημίου της Καλιφόρνια στο Λος Άντζελες

Η Σχολή Luskin Δημοσίων Υποθέσεων του Πανεπιστημίου της Καλιφόρνια στο Λος Άντζελες, αναπτύσσει ένα κέντρο διαλογής δεδομένων ποδηλάτων, με την υποστήριξη της Κομητείας της Μητροπολιτικής αρχής μεταφορών του Λος Άντζελες και του Συνδέσμου των κυβερνήσεων της Νότιας Καλιφόρνια. Εργάζονται στην «... κατάρτιση, οργάνωση, προσβασιμότητα και την δημιουργία ενός προτύπου δεδομένων, για τα δεδομένα που συλλέγονται από μετρήσεις των ποδηλάτων στην επαρχία του Los Angeles», συλλέγοντας τα υπάρχοντα δεδομένα και να αναπτύσσοντας μια διασύνδεση για την αποθήκευση δεδομένων σε μία κεντρική τοποθεσία. Το έργο ανέπτυξε ένα διαδραστικό χαρτογραφημένο δικτυακό τόπο για την πρόσβαση στα δεδομένα, μια διασύνδεση για την φόρτωση νέων δεδομένων, και ένα εγχειρίδιο το οποίο παρέχει καθοδήγηση σχετικά με μια τυποποιημένη μέθοδο για τη διεξαγωγή μετρήσεων του όγκου των ποδηλάτων. Επίσης διενεργούν μετρήσεις και έρευνες στο Σταθμό της Ένωσης, και τεκμηριώνουν μεθόδους για την εκτίμηση μιλίων των μετακινήσεων και των μειώσεων των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τους όγκους του ποδήλατου. Μερικές από τις προκλήσεις που διαπίστωσε η ερευνητική ομάδα περιλαμβάνουν :

• Την τυποποίηση των ιστορικών δεδομένων, μερικά από τα οποία απαιτούν προσεκτική ερμηνεία.
• Την πρόταση ενός πρωτόκολλου συλλογής καταμετρημένων δεδομένων που μπορεί να λειτουργήσει για μια διαφορετική κοινότητα των δικαιοδοσιών και
• Την δημιουργία ενός φιλικού προς τον χρήστη μηχανισμού για τη συλλογή νέων δεδομένων.

Η Αρχή μεταφορών της Επαρχίας του SAN FRANCISCO «CountDracula»

Ακριβώς στα βόρεια του Λος Άντζελες, η Αρχή Μεταφορών της επαρχίας του Σαν Φρανσίσκο (SFCTA) συμμετέχει σε πολλά έργα που σχετίζονται με τα δεδομένα του ποδήλατου και των πεζών. Η SFCTA είναι γνωστή για την ανάπτυξη της εφαρμογής CycleTracks που καταγράφει μετακινήσεις με ποδήλατο χρησιμοποιώντας το smartphone GPS. Είναι τώρα στην ανάπτυξη του «CountDracula»ενός πλαισίου βάσης δεδομένων για την αποθήκευση των μετρήσεων της κίνησης του δρόμου. Το σύστημα αυτό θα δημιουργήσει μια τυποποιημένη μορφή των κυκλοφοριακών μετρήσεων που ενσωματώνει με το μοντέλο ζήτησης μετακίνησης τους, SF- CHAMP, η οποία ενσωματώνει τις παρατηρούμενες μετακινήσεις με ποδήλατο στο μοντέλο μετακίνησης που βασίζεται στη δραστηριότητα.

Πύλη – του Πανεπιστημίου της πολιτείας του Portland

Η Πύλη (το Αρχείο καταχώρισης Μεταφορών του Πόρτλαντ του Όρεγκον) είναι η επίσημη αρχειοθέτηση στοιχείων του αρχείου για την μητροπολιτική περιοχή του Πόρτλαντ, συμπεριλαμβανομένων του Βανκούβερ και της νοτιοδυτικής Ουάσιγκτον. Η πύλη αρχικά χρηματοδοτήθηκε από το Εθνικό Ίδρυμα Επιστημών. Σήμερα υποστηρίζεται οικονομικά από το μετρό (περιφερειακή MPO στο Πόρτλαντ) και την κοινοπραξία Έρευνας Μεταφορών και Εκπαίδευσης του Όρεγκον. Από το 2004, η πύλη αρχειοθετεί δεδομένα του αυτοκινητόδρομου. Το αρχείο έκτοτε έχει επεκταθεί για να περιλάβει άλλες πηγές, όπως τα δεδομένα τα αρτηριακά, το Bluetooth, των περιστατικών, της διαμετακόμισης, του ποδήλατου και των πεζών. Οι μετρήσεις των ποδηλάτων από ανιχνευτές επαγωγικού βρόχου, οι ενεργοποιήσεις των πεζών και η καθυστέρηση από τους ελεγκτές του σήματος επί του παρόντος αρχειοθετούνται. Απεικονίσεις αναπτύσσονται επίσης (βλέπε http://demo.portal.its.pdx.edu/Portal/index.php/pedbike). Ως ένα ηλεκτρονικό αρχείο δεδομένων, η Πύλη είναι χρήσιμη για ακαδημαϊκούς, ερευνητές και επαγγελματίες.

Μετρήσεις Πεζών και ποδηλάτων - Περιφερειακή Επιτροπή Προγραμματισμού της DELAWARE VALLEY

Η Περιφερειακή Επιτροπή Προγραμματισμού του Delaware Valley (DVRPC) παρέχει πρόσβαση του κοινού στις μετρήσεις της για τα ποδήλατα και τους πεζούς χρησιμοποιώντας μια διεπαφή χρήστη βασισμένη σε χάρτη. Η ιστοσελίδα παρέχει εκθέσεις των ωριαίων μετρήσεων ανά ημέρα.

Τα στοιχεία περιλαμβάνουν μετρήσεις πεζών και ποδηλάτων. Οι μετρήσεις συλλέχθηκαν με τη χρήση αυτοματοποιημένων τεχνολογιών μέτρησης: Σωλήνες πεπιεσμένου αέρα για την καταμέτρηση ποδηλάτων και παθητικούς υπέρυθρους μετρητές για τους πεζούς. Περίπου 1 εβδομάδας στοιχεία συνεχούς ωριαίας μέτρησης είναι διαθέσιμα για κάθε θέση και τα δεδομένα μπορούν να μεταφορτωθούν από την ιστοσελίδα. Επειδή οι σταθμοί καταμέτρηση συνδέονται με το Google Maps, η Google θέα στο δρόμο για κάθε τοποθεσία είναι επίσης προσβάσιμη μέσω του δικτυακού τόπου (http://www.dvrpc.org/webmaps/pedbikecounts/).

Μετρητές Ποδηλάτων και πεζών - BIKEARLINGTON στο Arlington της Βιρτζίνια

Αυτή η ιστοσελίδα προσφέρει ένα μετρητή ταμπλό με ένα διαδραστικό χάρτη των συνεχών υπολογισμών των θέσεων στην πόλη, των ποδηλάτων και των πεζών. Οι Τεχνολογίες Μετρητών περιλαμβάνουν επαγωγικούς βρόχους, υπέρυθρους μετρητές, και σωλήνες piezo. Τα δεδομένα μπορούν να αποθηκευτούν με βάση την ημερομηνία, τη λειτουργία, την ημέρα της εβδομάδας, τον καιρό, τη θερμοκρασία (ζέστη, ήπιος, κρύο), και την κατεύθυνση της κίνησης και σε γράφημα (http://www.bikearlington.com/ σελίδες / ποδηλασία-in-Arlington / μετρητής -dashboard /).
Εκτός από αυτές τις τοπικές προσπάθειες, που βασίζονται στην έρευνα, τουλάχιστον τρία πολιτειακά υπουργεία (Κολοράντο, Μινεσότα, και Όρεγκον) αυτή τη στιγμή εργάζονται για τη δημιουργία μη μηχανοκίνητων προγραμμάτων παρακολούθησης της κυκλοφορίας, όπως αναφέρθηκε από τους Lindsey, Nordback και Figliozzi :

Ο Οδηγός Παρακολούθησης της κυκλοφορίας FHWA συνιστά δίκτυα με περισσότερο ή λιγότερο μόνιμη, συνεχή αναφορά παρακολούθησης των τόπων και μεγαλύτερους αριθμούς των τόπων παρακολούθησης μικρής διάρκειας. Κανένα κράτος ή δήμος δεν έχει ακόμη θεσπίσει ολοκληρωμένα προγράμματα συνεπή με τον οδηγό που να πλησιάζουν την κλίμακα των προγραμμάτων για την παρακολούθηση της κυκλοφορίας οχημάτων. Ομοίως, κανένα κράτος ή δήμος δεν έχει ακόμη τη δυνατότητα να υποβάλλουν τακτικά τα AADTs ή τα διανυθέντα μίλια από ποδήλατο ή πεζό, η αναλογία των διανυθέντων μιλίων οχημάτων που ενημερώνει τον σχεδιασμό των μεταφορών. Αλλά τα πολιτειακά υπουργεία μεταφορών σημειώνουν πρόοδο, ιδίως όσον αφορά την παρακολούθηση της κυκλοφορίας ποδηλάτων.

Αναπτύσσοντας ένα πλαίσιο Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών

Όλα τα είδη των δεδομένων παρακολούθησης των ποδηλάτων και των πεζών είναι εγγενώς χρονικά και χωρικά, και πολλές υπηρεσίες χρησιμοποιούν ένα σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών (GIS) για να

αποθηκεύσουν και να μοιραστούν τα δεδομένα με αυτά τα χαρακτηριστικά. Αν και η αποθήκευση των δεδομένων παρακολούθησης σε ένα GIS μπορεί να προσφέρει μια εξαιρετική δομή για τη συγκέντρωση και κοινή χρήση αυτών των συνόλων δεδομένων, τουλάχιστον δύο προβλήματα συγκρατούν αυτή τη στιγμή το γάμο των ΓΣΠ και των δεδομένων των ποδηλάτων και των πεζών πίσω.

Πρώτον οι περισσότερες τεχνικές συλλογής δεδομένων δεν προσδιορίζουν αυτόματα τη γεωγραφική θέση των δεδομένων. Με την εξαίρεση των συγκεντρωμένων δεδομένων από το smartphone χρησιμοποιώντας ένα εν κινήσει GPS, ο χρήστης πρέπει να βρει και να καταγράψει τις γεωγραφικές συντεταγμένες ξεχωριστά και στη συνέχεια να προσθέσει αυτές τις πληροφορίες στις συλλεχθήσες εγγραφές.

Δεύτερον τα σύνολα δεδομένων των εγκαταστάσεων του δικτύου, για το ποδήλατο και τους πεζούς δεν έχουν αναπτυχθεί σε όλες τις περιοχές. Αν και πολλές δικαιοδοσίες ανέπτυξαν αυτά τα δεδομένα για την χαρτογράφηση των ποδηλατικών διαδρομών ή την παρακολούθηση των Αμερικανών με Ειδικές Ανάγκες, δεν υπάρχει τυποποιημένη μορφή για αυτό το στοιχείο. Οι ασφαλείς διαδρομές στο Σχολείο Εθνικού Συνεταιρισμού τράβηξαν μαζί μια ομάδα εμπειρογνωμόνων από όλο το έθνος για να βοηθήσει με ιδέες για μια εθνική συζήτηση πλαισίου για τη χρήση των GIS στις Ασφαλείς Διαδρομές προς το Σχολείο και την ενεργό μεταφορά. Η ομάδα συγκλήθηκε στο Ώστιν για 2 ημέρες, 22 και 23 Απριλίου το 2013 και συμμετείχαν οι: Alta Προγραμματισμός + Σχεδίαση, το Κέντρο για την Τεχνολογία της γειτονιάς, ανοιχτά σχέδια, το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια στο Berkeley, το Πανεπιστήμιο του Όρεγκον, το TTI, και άλλοι. Η συζήτηση επικεντρώθηκε στις στρατηγικές για την αξιοποίηση των υφιστάμενων πεζοδρομίων και τα δεδομένα εγκατάστασης ποδήλατου σε μία εθνική αρχιτεκτονική η οποία θα μπορούσε να συμπληρωθεί με την πληροφορία της κοινότητας προέλευσης. Υποστηριζόμενες από το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων, οι ασφαλείς διαδρομές στο σχολείο που θα αναπτύξει ο εθνικός συνεταιρισμός μια τελική έκθεση και webinar από τις συστάσεις της ομάδας, και να συνεργαστεί με άλλους για να αναζητήσει υποστήριξη για τη βελτίωση της διαθεσιμότητας των δεδομένων της ενεργούς μεταφοράς. Τελικά, η ομοσπονδιακή ηγεσία μπορεί να ασχολήθηκε για την ανάπτυξη ενός εθνικού πλαισίου GIS για τη μεταφορά του ποδήλατου και των πεζών. Επιπλέον, το Rails to Trails Conservancy διατηρεί ένα εθνικό GIS για τον εντοπισμό των τοποθεσιών, και το θέτει στη διάθεση του κοινού δωρεάν στο TrailLink.com.

Μελλοντικές Κατευθύνσεις

Σε αυτό το στάδιο της παρακολούθησης των ποδηλάτων και των πεζών, περισσότερες ερωτήσεις και προκλήσεις προκύπτουν από τις απαντήσεις, αν και υπάρχουν αξιόπιστες μέθοδοι. Πολλές προτάσεις για μελλοντική εστίαση της έρευνας στη βελτίωση της ακρίβειας των δεδομένων, από την

άποψη των όγκων της κυκλοφορίας, η χωρική τοποθεσία και τα χαρακτηριστικά της συμπεριφοράς, όπως ο σκοπός της μετακίνησης.
Η ενσωμάτωση πολλαπλών τεχνολογιών για λύσεις επιτήρησης της μετακίνησης μπορεί να είναι πολλά υποσχόμενη. Μια πρόταση για τη βελτίωση της ακρίβειας της παρατηρούμενης ταξιδιωτικής συμπεριφοράς μέσω του GPS θα μπορούσε να απασχολεί τη χρήση των επιταχυνσιόμετρων ή άλλων μεθόδων που μπορούν να παρακολουθούν την κίνηση σε κλειστούς χώρους, όπου τα σήματα του GPS επισκιάζονται. Αρκετές εταιρείες και δημόσιοι οργανισμοί που ήδη χρησιμοποιούν τις εφαρμογές του smartphone για την καταγραφή των πληροφοριών της συμπεριφοράς ή της δρομολόγησης, αλλά δεν υπάρχουν πρότυπα για αυτούς τους τύπους των ρευμάτων δεδομένων ή μέθοδοι για τη συλλογή δεδομένων πολλαπλών φορέων για ανάλυση.

Επίσης, στη νέα τεχνολογία των συνδυασμένων μεταφορών είναι δυσδιάκριτα τα όρια μεταξύ των παραδοσιακών τρόπων μετακίνησης. Η ανάπτυξη των ηλεκτρικών ποδηλάτων και των συναφών τεχνολογιών μπορεί να είναι πολύ όμοια σε λειτουργία με τα μοντέλα πεζών ή τα σκούτερ. Παρομοίως, η έννοια των οχημάτων για ένα άτομο με τέσσερεις, τρείς ή δύο τροχούς μοιράζεται ορισμένα επιχειρησιακά χαρακτηριστικά με τα παραδοσιακά αυτοκίνητα αλλά και με τα ηλεκτρικά υποβοηθούμενα ποδήλατα. Τέλος, τα συστήματα κοινής χρήσης ποδηλάτων παρέχουν ήδη μία σημαντική πηγή δεδομένων μέσω των ολοκληρωμένων πληροφοριών προέλευσης και προορισμού, με ηλεκτρονικά κιόσκια και συσκευές GPS.

Νέες μέθοδοι είναι πιθανό να αναπτυχθούν για την αντιμετώπιση αυτών των περιπλοκών με ταυτόχρονη ενσωμάτωση ροών δεδομένων για τη διατροπική ανάλυση. Για να είναι τα εθνικά και διεθνή δεδομένα εναλλάξιμα, τα νέα πρότυπα θα πρέπει να ευθυγραμμιστούν με ορισμένα πεδία δεδομένων από διάφορες πηγές. Οι επαγγελματίες για τα δεδομένα των Ποδηλάτων και των πεζών κατά πάσα πιθανότητα θα πρέπει να συνεργαστούν με επιστήμονες της πληροφορικής, γεωγράφους και ειδικούς συμπεριφοράς ώστε να συμβαδίζουν με την καινοτομία στο πλαίσιο των διατροπικών μεταφορών.

Συμπεράσματα και πιθανές επιπτώσεις της πολιτικής της Ενεργητικής παρακολούθησης των Μεταφορών

Χωρίς οποιαδήποτε ή επαρκή πληροφορία για το ποδήλατο και το περπάτημα, οι υπηρεσίες που είναι υπεύθυνες για το σχεδιασμό, τη διατήρηση και τη λειτουργία εγκαταστάσεων μεταφοράς βρίσκονται σε μια απώλεια για την επαρκή φιλοξενία των ποδηλατιστών και των πεζών. Πολλές υπηρεσίες αρχίζουν να συνειδητοποιούν πόσο σημαντική μπορεί να είναι η συλλογή δεδομένων για τους μετακινούμενους με το ποδήλατο και τα πόδια στο συνολικό πολυτροπικό σύστημα μεταφορών τους. Οι πολιτικές αρχίζουν να καθοδηγούν την ανάγκη για τη συλλογή δεδομένων. Για παράδειγμα, για την αντιμετώπιση των νέων ομοσπονδιακών

νομοθεσιών μεταφοράς (Προχωρώντας μπροστά για την πρόοδο στον 21ο αιώνα), οι κυβερνητικές υπηρεσίες έχουν αρχίσει να περνούν τη νομοθεσία και να δημιουργούν μέτρα απόδοσης που σκιαγραφούν ειδικά σκοπούς και τους στόχους για την αύξηση των μετακινήσεων με το περπάτημα και το ποδήλατο. Χωρίς συλλογή δεδομένων και βασικές πληροφορίες για το περπάτημα και την ποδηλασία, είναι αδύνατον να αξιολογήσει αυτούς τους στόχους και τους σκοπούς. Οι Εθνικές προσπάθειες θα συνεχίσουν να προσφέρουν μεγάλη υπόσχεση, βοηθώντας τις υπηρεσίες να προωθήσουν τη συνολική κατάσταση της πρακτικής με την αξιοποίηση των υφιστάμενων πόρων του προγράμματος συλλογής δεδομένων, του εξοπλισμού και των γνώσεων. Ομοίως, οι ερευνητές συνδέουν τα έργα με τις υπηρεσίες με τα υφιστάμενα προγράμματα είναι πιθανό να ανακαλύψετε περισσότερο αποτελεσματικούς και αποδοτικούς τρόπους για τη συλλογή, την αποθήκευση, την ανάλυση και τη διάδοση της πληροφορίας για το ποδήλατο και το περπάτημα.

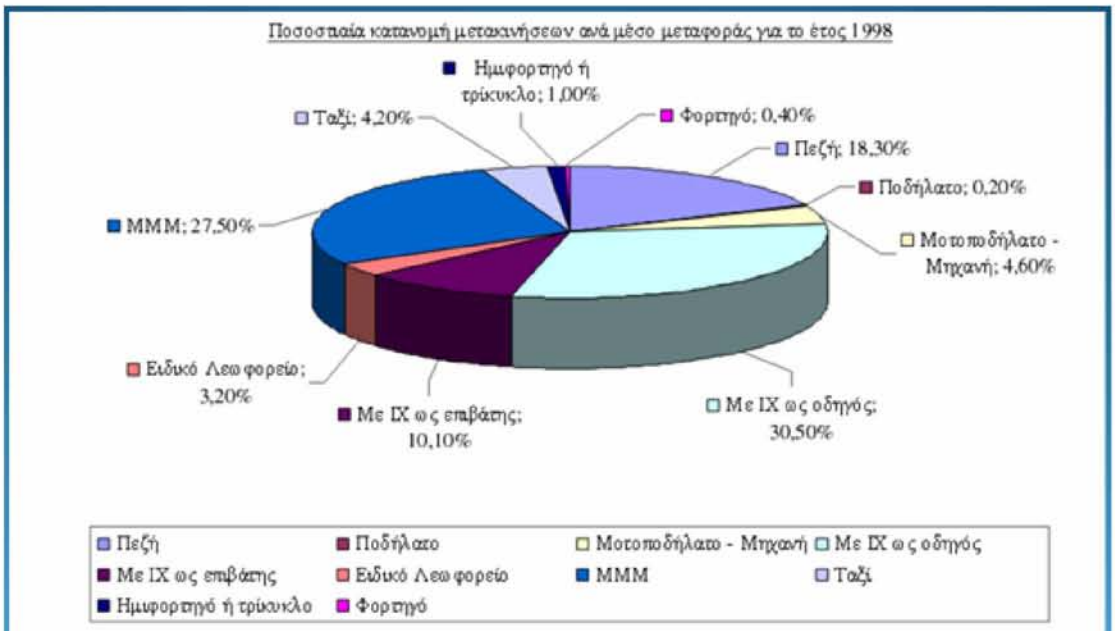
νομοθεσιών μεταφοράς (Προχωρώντας μπροστά για την πρόοδο στον 21ο αιώνα), οι κυβερνητικές υπηρεσίες έχουν αρχίσει να περνούν τη νομοθεσία και να δημιουργούν μέτρα απόδοσης που σκιαγραφούν ειδικά σκοπούς και τους στόχους για την αύξηση των μετακινήσεων με το περπάτημα και το ποδήλατο. Χωρίς συλλογή δεδομένων και βασικές πληροφορίες για το περπάτημα και την ποδηλασία, είναι αδύνατον να αξιολογήσει αυτούς τους στόχους και τους σκοπούς. Οι Εθνικές προσπάθειες θα συνεχίσουν να προσφέρουν μεγάλη υπόσχεση, βοηθώντας τις υπηρεσίες να προωθήσουν τη συνολική κατάσταση της πρακτικής με την αξιοποίηση των υφιστάμενων πόρων του προγράμματος συλλογής δεδομένων, του εξοπλισμού και των γνώσεων. Ομοίως, οι ερευνητές συνδέουν τα έργα με τις υπηρεσίες με τα υφιστάμενα προγράμματα είναι πιθανό να ανακαλύψετε περισσότερο αποτελεσματικούς και αποδοτικούς τρόπους για τη συλλογή, την αποθήκευση, την ανάλυση και τη διάδοση της πληροφορίας για το ποδήλατο και το περπάτημα.

Η Ελληνική Πραγματικότητα

Παρότι η διάδοση των πιο ήπιων και φιλικών προς το περιβάλλον τρόπων μετακινήσεων διεθνώς σημειώνει ραγδαία ανάπτυξη, είτε λόγω περιβαλλοντικών πολιτικών στο πλαίσιο της βιωσιμότητας και της αναβάθμισης της ποιότητας ζωής, είτε ως συνέπεια της ενεργειακής και οικονομικής κρίσης, η ελληνική πραγματικότητα απέχει πολύ από τα δεδομένα αυτά, πέρα από ορισμένες πρωτοβουλίες κυρίως δήμων της περιφέρειας, σε ατομικό (προγραμματισμός υποδομών ποδηλάτου και έστω και αποσπασματικές προσπάθειες) ή συλλογικό επίπεδο (όπως το '' Δίκτυο πόλεων για τη βιώσιμη κινητικότητα και το ποδήλατο'').

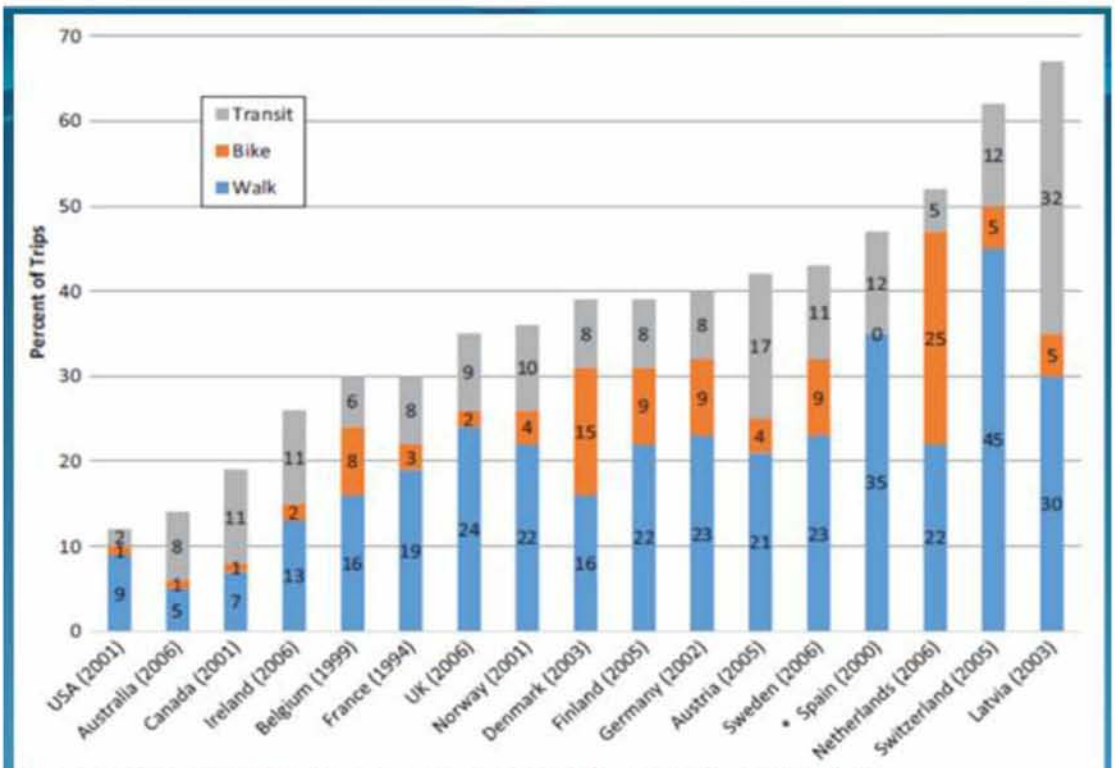
Ενδεικτική της υφιστάμενης κατάστασης είναι η έλλειψη επίσημης δημόσιας καταγραφής, των ποδηλατοδρόμων από αρμόδιους κεντρικούς φορείς (Υπουργείο Μεταφορών, ΥΠΕΧΩΔΕ) ή μεγάλους ΟΤΑ (Δ. Αθηναίων, Υπερνομαρχία Αθηνών, κ.α.), ενώ δεν εντοπίζεται συνολική, συστηματική απογραφή στη συναφή βιβλιογραφία (πλην μελετών περιπτώσεων συγκεκριμένων Δήμων όπως της Καρδίτσας).

Με κάθε επιφύλαξη για την αντιπροσωπευτικότητά του, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα στην Θεσσαλονίκη (ένα μεγάλο αστικό κέντρο της χώρας μας), το 1998 εκτός του 18,30% που επέλεξαν την πεζοπορία και του 0,20% την ποδηλασία το υπόλοιπο 81,50% μετακινήθηκε με μηχανοκίνητα μέσα.



Διάγραμμα 8.1: Διάγραμμα ποσοστιαίας μετακίνησης ανά μέσο μεταφοράς

Πηγή: Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος Θεσσαλονίκης (ΟΡΘ) - Γενική Μελέτη Μεταφορών και Κυκλοφορίας για το πολεοδομικό συγκρότημα και την περιαστική ζώνη Θεσσαλονίκης, Τελική Έκθεση Εργασιών Σταδίου IV & V, Σελ.:3.40 (1999)



Note * : Separate walk and bike rates were not reported for Spain; the shown rate is a combined rate.

Source: Recreated from Figure 1 in Basset, Pucher, Buehler, Thompson and Crouter. "Walking, Cycling and Obesity Rates in Europe, North America and Australia." Journals of Physical Activity and Health, 2008, 5, 795-814 by permission from publisher (Human Kinetics).

Όπως φαίνεται στο παραπάνω γράφημα των ποσοστών των μετακινήσεων με ποδήλατο, με τα πόδια και για διαμετακόμιση, οι Ηνωμένες πολιτείες, ο Καναδάς και η Αυστραλία έχουν τα μικρότερα ποσοστά στο ποδήλατο κοντά στα Ελληνικά, ενώ στο Βέλγιο και τη Γαλλία περπατούν σχεδόν όσο στην χώρα μας.

Οι βασικοί άξονες της στρατηγικής της ΕΕ είναι αρμοδιότητας του Συμβουλίου Αρχηγών, ενώ η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αναλαμβάνει τη διαμόρφωση συγκεκριμένων προτάσεων και προγραμμάτων. Επίσης μέσω των Βίβλων παρέχεται το πλαίσιο εφαρμογής.

Ειδικότερα:

• Η «Πράσινη Βίβλος για το Αστικό περιβάλλον της Ευρωπαϊκής Ένωσης» (δημοσίευσης 1990) περιέχει τη διατύπωση αρχών (βιώσιμη πόλη) για την αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος, με αναφορά στο μερίδιο ευθύνης των μεταφορών. Στους βασικούς στόχους περιλαμβάνονται η αναβάθμιση των μεταφορών και η προώθηση των δημοσίων μεταφορών.

• Η «Πράσινη Βίβλος σχετικά με τις επιπτώσεις των μεταφορών στο περιβάλλον - στρατηγική για Βιώσιμη Κινητικότητα» (1992), εστιάζει στις βιώσιμες συνθήκες κυκλοφορίας.

Χωρίς επαρκείς πληροφορίες για το ποδήλατο και το περπάτημα, οι υπηρεσίες που είναι υπεύθυνες για το σχεδιασμό, τη διατήρηση και τη λειτουργία εγκαταστάσεων μεταφοράς δεν είναι σε θέση να παρέχουν επαρκή φιλοξενία στους ποδηλατιστές και στους πεζούς.

Από το 2000 περίπου άρχισαν να γίνονται προσπάθειες για συλλογή δεδομένων στην χώρα μας. Επίσης στην ίδια χρονική περίοδο κατασκευάστηκαν σε διάφορες Ελληνικές πόλεις, μικρής ή μεγαλύτερης κλίμακας έργα που αφορούσαν πεζοδρόμους και ποδηλατόδρομους, οι οποίοι όμως κατασκευάστηκαν αποσπασματικά χωρίς να ληφθούν υπόψη τα συμπεράσματα που θα προέκυπταν από την επεξεργασία των στοιχείων κάποιας έρευνας.

Το πνεύμα που ακολουθήθηκε ήταν κυρίως να επιτευχθεί η σύνδεση κάποιων σημείων έλξης (χώροι φυσικού κάλλους, αρχαιολογικοί χώροι, εμπορικά κέντρα κ.α.). Αυτό δεν είναι εντελώς λάθος, ωστόσο σε ορισμένες περιπτώσεις δημιούργησε προβλήματα ο βιαστικός και επιπόλαιος σχεδιασμός.

Παραδείγματα Ελληνικών πόλεων

Η προώθηση της χρήσης του ποδηλάτου συνδέεται στενά με την υφιστάμενη παράδοση. Πέραν της Καρδίτσας, ενδεικτικό της θετικής νοοτροπίας που χαρακτηρίζει την περιφέρεια για το ποδήλατο είναι ότι σε πόλεις όπως το Μεσολόγγι, η Λάρισα, η Κως, το Ρέθυμνο κ.ά., τα ποδήλατα αποτελούν σύνηθες μέσο μετακίνησης από δεκαετίες.

Ειδικότερα:

• Στο Μεσολόγγι: Οι πολίτες που χρησιμοποιούν το ποδήλατο για τις μετακινήσεις τους υπολογίζονται σε 4.000, αντιστοιχώντας στο ιδιαίτερα μεγάλο ποσοστό 23,53% σε συνολικό πληθυσμό 17.000 ατόμων.

• Στην Κω: Σε στάδιο κατασκευής είναι το κλειστό και ασφαλές δίκτυο ποδηλατόδρομων της πόλης, διαδρομής μήκους 40 χλμ. Το ήδη κατασκευασμένο τμήμα που περιλαμβάνει το παραλιακό μέτωπο από το λιμάνι μέχρι την περιοχή Ψαλίδι είναι ποδηλατοδρόμος μήκους 12 χλμ., διπλής κατεύθυνσης (24 χλμ. συνολικό μήκος ποδηλατοδιαδρομής). Παράλληλα, λειτουργεί σημαντικό τμήμα του ποδηλατόδρομου το οποίο διέρχεται από το ιστορικό κέντρο της πόλης.

• Στη Λάρισα: είχε εκπονηθεί μελέτη ποδηλάτου στο πλαίσιο ευρύτερου προγράμματος κυκλοφοριακού ανασχεδιασμού της.

Οι υποδομές για το ποδήλατο έχουν δυνατότητα ευχερούς και άμεσης ένταξης στην ελληνική πόλη, χωρίς ριζικές μεταβολές στο κυκλοφοριακό καθεστώς, αλλά με εντυπωσιακά συνολικά αποτελέσματα.

Η επιτυχία των ποδηλατοδρόμων στις προαναφερόμενες πόλεις οφείλεται ως ένα βαθμό στη μικρή σχετικά έκταση των πόλεων, στην ευνοϊκή γεωμορφολογία τους

(επίπεδες), στους μέτριους κυκλοφοριακούς φόρτους (Καρδίτσα, Μεσολόγγι) και στην παραδοσιακή χρήση του μέσου.

Το «ποδηλατικό θαύμα» της Καρδίτσας έγινε με την βούληση της διοίκησης και των κατοίκων, οι οποίοι πριν από περίπου μία 10ετία υλοποίησαν υποδομές.

Όπως είχε επισημάνει το ΤΕΕ για το αρχικό δίκτυο ποδηλατοδρόμων στο Βόλο, «Η αποκατάσταση του δικτύου πρέπει να γίνει βάσει μιας νέας μελέτης που θα προτείνει ένα συνολικό δίκτυο με κυκλοφοριακή σύνδεση, καθώς το προηγούμενο ήταν αποσπασματικό και άναρχα διάσπαρτο στον αστικό ιστό, ώστε να μην επαναληφθούν οι αστοχίες που δυστυχώς κατέστησαν το αρχικό έργο, μη λειτουργικό».

Το αρχικό δίκτυο ποδηλατοδρόμων δεν πληρούσε τις προδιαγραφές που θέτουν οι Εθνικές προδιαγραφές Ο.Μ.Ο.Ε. και ειδικότερα:

• Σύμφωνα με τις Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. η ελάχιστη διατομή για δρόμο κυκλοφορίας με στάθμευση είναι τα 5μ. (3μ. για λωρίδα κυκλοφορίας +2μ. για στάθμευση). Αναφέρεται ότι, μόνο σε ειδικές περιπτώσεις τοπικών οδών και με ειδικές ρυθμίσεις για την ταχύτητα επιτρέπεται μικρή μείωση αυτών.

• Η δημιουργία λωρίδας ποδηλατοδρόμου διπλής κατεύθυνσης, πάνω σε οδόστρωμα κυκλοφορίας οχημάτων μονής κατεύθυνσης είναι εξαιρετικά επικίνδυνη, λόγω του ότι οι οδηγοί που κινούνται στους δρόμους που διασταυρώνονται με αυτόν, είναι συνηθισμένοι να ελέγχουν από την μία μόνο κατεύθυνση και έτσι θα υπάρξουν

ατυχήματα. Μόνο αν το ποδήλατο ανέβει σε πεζοδρόμιο, κινείται με τη λογική των πεζών και ελέγχει με δική του ευθύνη την κάθε διασταύρωση.

• Το ελάχιστο πλάτος διαδρόμου δύο κατευθύνσεων είναι δύο μέτρα καθαρό (σύμφωνα με τις Ο.Μ.Ο.Ε), ενώ στην παλαιότερη μελέτη το πλάτος που υλοποιήθηκε ήταν δύο μέτρα μεικτό, δηλαδή μαζί με την κατασκευή της νησίδας οπλισμένου σκυροδέματος πλάτους 30cm. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να μη είναι δυνατή η διέλευση και η διασταύρωση δύο ποδηλάτων εντός του δικτύου.

Στη Λάρισα ολοκληρώθηκε το 2003 έργο με συνολικό μήκος ποδηλατοδρόμων 10χλμ. και προβλεπόμενη μελλοντική επέκταση 54χλμ. Βασικές επιλογές του σχεδιασμού της μελέτης υπήρξαν τόσο η ισόρροπη κάλυψη με ποδήλατο των συνδέσεων του κέντρου της πόλης προς όλες τις κατευθύνσεις όσο και η προσέγγιση των κυριότερων πόλων έλξης της πόλης, με προτεραιότητα στα σχολικά συγκροτήματα, τους αρχαιολογικούς χώρους και τον Πηνειό.

Το 2000 ιδρύθηκε στο ΕΜΠ η Μονάδα Βιώσιμης Κινητικότητας (ΜΒΚ) – Sustainable Mobility Unit (SMU) με στόχο την προώθηση προγραμμάτων και πολιτικών στον τομέα της βιώσιμης κινητικότητας (ποδήλατο, περπάτημα, δημόσια συγκοινωνία). Σήμερα η ΜΒΚ έχει αποκτήσει πλούσια εμπειρία σε έρευνα και εφαρμογές προώθησης εναλλακτικών ως προς το αυτοκίνητο τρόπων (με έμφαση στο ποδήλατο).

Τα ερευνητικά προγράμματα και οι μελέτες που τα μέλη της ΜΒΚ (11 νέοι ερευνητές – μικρότεροι των 35 ετών – με διάφορα επιστημονικά υπόβαθρα: συγκοινωνιολόγοι,

πολεοδόμοι, τοπογράφοι, πολιτικοί μηχανικοί, γεωγράφοι, οικονομολόγοι και ψυχολόγοι) έχουν εκπονήσει έδωσαν πολεοδομικές και συγκοινωνιακές λύσεις για την ένταξη του ποδηλάτου σε πολλές ελληνικές πόλεις, συνέταξαν προδιαγραφές σχεδιασμού και πήραν πρωτοβουλίες για την ευαισθητοποίηση της ελληνικής κοινωνίας με δημοσιεύσεις, ομιλίες, διαλέξεις και συμμετοχή σε εκδηλώσεις σε όλη την Ελλάδα.

Από τη μελέτη των δεδομένων διαπιστώνεται έλλειμμα στην Ελλάδα, τόσο σε επίπεδο προγραμματισμού - υλοποίησης δικτύου (καταγραφή εντοπίζεται μόνο σε μελέτες που αφορούν έργα προς υλοποίηση), όσο σε διοικητικό και σε επίπεδο οργάνωσης, αλλά και σχετικής νοοτροπίας και παιδείας - αγωγής.

Συγκεκριμένα, εντοπίζονται τα ακόλουθα:

- Αποσπασματικότητα στη υλοποίηση τεχνικής υποδομής, η οποία σε πληθώρα περιπτώσεων στερείται επικουρικών έργων και εξυπηρετήσεων, ή αντίστροφα βασικής υποδομής.
- Έλλειψη συντήρησης των υφιστάμενων υποδομών, μετά τα εγκαίνια από τις Αρχές και την παράδοση σε χρήση του έργου, που υποδηλώνει αδιαφορία από πλευράς πολιτείας και αρμόδιων φορέων, σε συνδυασμό με την ευρύτερη στάση έλλειψης ενδιαφέροντος, αδιαφορίας, ανοχής, από πλευράς χρηστών και πολιτών απέναντι στο δημόσιο ή κοινόχρηστο χώρο, με την εξαίρεση μεμονωμένων ατομικών ή συλλογικών πρωτοβουλιών.
- Έλλειψη ευρύτερου σχεδιασμού στην υλοποίηση ή παροχή υποδομής, ως αποτέλεσμα ολοκληρωμένης, συνολικής, συστηματικής, διεπιστημονικού χαρακτήρα μελέτης με στόχο τη μέγιστη δυνατή ικανοποίηση/εξυπηρέτηση των πολιτών.
- Έλλειψη συντονισμού και συνεργασίας μεταξύ συναρμόδιων φορέων κεντρικής διοίκησης (πχ. ΥΠΕΧΩΔΕ και ΥΜΕ), κεντρικής διοίκησης και ΟΤΑ και των τελευταίων μεταξύ τους.

Οι υπηρεσίες μίσθωσης και κοινής χρήσης ποδηλάτων Bikesharing (στην Αθήνα, τη Θεσσαλονίκη και στα Ιωάννινα), μπορούν να εξελιχθούν σε δεξαμενές που θα παρέχουν μεγάλο όγκο δεδομένων, η επεξεργασία των οποίων θα προσφέρει χρήσιμα συμπεράσματα για τις δυνατότητες βελτίωσης των υποδομών.

Προς μια ολοκληρωμένη πολιτική μη μηχανοκίνητων μέσων

Η διοικητική παθογένεια της ελληνικής πραγματικότητας, με τυπική περίπτωση τον κατακερματισμό αρμοδιοτήτων μεταξύ υπηρεσιών και φορέων σε επίπεδο κεντρικής και τοπικής διοίκησης, αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα για την εφαρμογή πολιτικών και σχετικών επενδύσεων.

Η πολιτική για την αστική κινητικότητα αποδεικνύεται ότι αποτελεί όχι απλώς εναλλακτική αλλά διευρυνόμενη πραγματικότητα, βασισμένη στη λογική και ιεράρχηση του δικτύου. Με κατεύθυνση από το τοπικό προς το κεντρικό επίπεδο, με βάση τις αρχές της χωροταξίας, της πολεοδομίας και του κυκλοφοριακού σχεδιασμού, με γνώμονα την βιωσιμότητα και την αειφορία.

Τα παραδείγματα άλλων κρατών (ΕΕ, ΗΠΑ, κλπ.) αποδεικνύουν την εφικτότητα υλοποίησης δημόσιων πρωτοβουλιών (πχ. δωρεάν παροχή χρήσης δημοτικών ποδηλάτων στην Ολλανδία και στη Δανία) ή συνεργασίας ιδιωτικού και δημόσιου τομέα (σύστημα ενοικιαζόμενων ποδηλάτων στη Γαλλία, στην Ισπανία, κλπ.).

Από τη διερεύνηση αυτών συνάγεται ότι η προϋπάρχουσα ικανή οργάνωση συστήματος αστικών και κυρίως δημοσίων μεταφορών αποτελεί προϋπόθεση ευχερούς ανάπτυξης υποδομής και χρήσης ποδηλάτου και πεζοπορίας.

Τελικά, η "αστική κινητικότητα σε μία βιώσιμη πόλη" αναφέρεται στην κυκλοφορία εκείνη που συνδέεται με την αναβάθμιση της ποιότητας ζωής στην πόλη, την πιο φιλική στο περιβάλλον και στον άνθρωπο. Το πιο τυπικό παράδειγμα αυτής της συνθήκης είναι η ανάπτυξη της χρήσης ποδηλάτου και της πεζοπορίας, συμπεριλαμβανομένης της πρόβλεψης δικτύου και υποδομών και της ισότιμης - αν όχι σε προτεραιότητα - αντιμετώπισής τους, δεδομένης της συμβολής τους στη βελτίωση των συνθηκών βιωσιμότητας των σύγχρονων αστικών κέντρων.

Βιβλιογραφία

National Cooperative Highway Research Program (2014), "Estimating Bicycling and Walking for Planning and Project Development".

Transportation Research Board (2014), "Monitoring Bicyclist and Pedestrian Travel and Behavior".

Ελένη Ν. Σταματίου (2008), "Αστική κινητικότητα και ποδήλατο-Σχεδιασμός και πολιτικές-Ελληνική πραγματικότητα και διεθνής πρακτική".

Βλαστός Θ., Μηλάκης Δ., Αθανασόπουλος Κ. (2004), ''Το ποδήλατο σε 17 ελληνικές πόλεις''.

Καλλικαντζάρου Έλενα (2005), "Διοίκηση και περιβάλλον".